

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Rostock

Direktor: Prof. Dr. med. habil. W. Mittelmeier

**Ergebnisse nach endoskopischer Refixation
des Labrum glenoidale mit bioresorbierbaren
Dübeln (Suretac®) bei posttraumatischer
anteriöer unidirektionaler Schulterinstabilität**

Inauguraldissertation

zur

Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Universität Rostock

vorgelegt von

Katrin Hering, geboren am 03.04.1976 in Nürnberg

aus Recklinghausen

Rostock, 2009

Dekan: Prof. Dr. med. habil. EC Reisinger

1. Gutachter: Prof. Dr. med. habil. W. Mittelmeier, Universität Rostock
2. Gutachter: Priv.-Doz. Dr. med. habil. M. Witt, Universität Rostock
3. Gutachter: Priv.-Doz. Dr. med. habil. S. Adams, Universität Bochum

Verteidigungsdatum: 17.03.2010

**Meinen Eltern
mit Dank gewidmet**

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	3
1.1	Problem- und Zielstellung	3
1.2	Anatomie des Schultergelenks	4
1.2.1	Aufbau und Bewegungsumfang des Schultergelenks	4
1.2.2	Statische und dynamische Stabilisatoren	6
1.3	Schulterinstabilität.....	7
1.4	Typische Verletzungen	12
1.5	Operationsverfahren	14
1.5.1	Arthroskopische Operationsverfahren	14
1.5.2	Offene Operationsverfahren	17
1.5.3	Indikationen und Kontraindikationen für eine arthroskopische Stabilisierungstechnik	17
1.5.4	Nachbehandlung.....	18
2	PATIENTEN UND METHODEN	19
2.1	Ein- und Ausschlusskriterien.....	20
2.2	Eigenes Patientenkollektiv	20
2.3	Methoden	24
2.3.1	Anamnese- und Untersuchungsbogen	24
2.3.2	Score nach Constant und Murley und Score nach Rowe et al.	25
2.3.3	Weitere Untersuchungen	37
2.4	Bildgebende Verfahren	39
2.4.1	Röntgen-Untersuchungen.....	39
2.4.2	MRT	40
2.5	Operationsverfahren	41
2.6	Statistische Auswertung.....	47
3	ERGEBNISSE.....	48
3.1	Score nach Constant und Murley.....	48
3.2	Score nach Rowe et al.....	57
3.2.1	Gesamtergebnisse der beiden Scores.....	61
3.2.2	Gesonderte Betrachtung der Patienten mit schlechtem Ergebnis in beiden Scores	62
3.3	Weitere Untersuchungen	63
3.4	Einfluß weiterer Variablen auf das postoperative Ergebnis	63
3.4.1	Beschwerdedauer	63
3.4.2	Berufsgruppen	66
3.4.3	Altersgruppen.....	67
3.4.4	Präoperative Luxation/Subluxation	68
3.4.5	Intraoperativ gesicherte Pathologien	70
3.4.6	Postoperative Therapie.....	73
3.4.7	Postoperative Luxation/Subluxation.....	74
3.4.8	Allgemeine Daten.....	74
3.4.9	Komplikationen	75
3.5	Bildgebende Verfahren	76
3.5.1	Präoperative Röntgenaufnahmen	76
3.5.2	Postoperative Röntgenaufnahmen	76

3.5.3	MRT	76
4	DISKUSSION	78
4.1	Allgemeine Aspekte	78
4.1.1	Operiertes und nachuntersuchtes Patientenkollektiv	78
4.1.2	Geschlechtsverteilung.....	79
4.1.3	Altersverteilung	79
4.1.4	Seitenverteilung	79
4.1.5	Präoperative Luxation/Subluxation	80
4.1.6	Intraoperativ gesicherte Pathologien	81
4.1.7	Stationärer Aufenthalt	82
4.1.8	Postoperative Rezidivluxation/-subluxation	82
4.1.9	Komplikationen	85
4.1.10	Arbeitsunfähigkeitsdauer	86
4.1.11	Subjektive Zufriedenheit und subjektives Besserungsempfinden.....	87
4.1.12	Operative Erfahrung.....	87
4.2	Score nach Constant und Murley und Score nach Rowe et al.	89
4.2.1	Schmerzen.....	89
4.2.2	Arbeit.....	89
4.2.3	Freizeit	90
4.2.4	Beweglichkeit	91
4.2.5	Kraft	93
4.2.6	Stabilität	94
4.2.7	Gesamtsummen und Ergebnisse der Scores	94
4.3	Bildgebende Verfahren	97
4.3.1	Röntgen-Untersuchungen.....	97
4.3.2	MRT	97
4.4	Kritikpunkte an den Scores und den eigenen Daten.....	98
4.5	Schlussfolgerung	99
5	ZUSAMMENFASSUNG	101
6	LITERATURVERZEICHNIS.....	103
7	THESEN	110
8	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	112
9	DANKSAGUNG	114
10	EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG.....	115

1 EINLEITUNG

1.1 Problem- und Zielstellung

Das Schultergelenk ist durch zwei essentielle Merkmale gekennzeichnet: eine große Beweglichkeit bei gleichzeitig relativ geringer Stabilität. Aufgrund dieser beiden Eigenschaften ist das Schultergelenk das am häufigsten dislozierte Gelenk des menschlichen Körpers (1).

Die Schulterinstabilität kann je nach Ausprägung zu sehr großen Beeinträchtigungen führen. Patienten, die an einer Schulterinstabilität leiden, erfahren bereits im Alltag bei normalen Aktivitäten Einschränkungen, die bis zu einer Berufsunfähigkeit führen können. Für Sportler, vor allem der Kontakt- und Überkopfsportarten, kann eine Schulterinstabilität ein vorzeitiges Ende ihrer Karriere zur Folge haben.

Als Therapiemöglichkeiten einer Schulterinstabilität werden in der Literatur im Hinblick auf Effizienz und Dauerhaftigkeit sowohl arthroskopische, offene als auch konventionelle Verfahren miteinander verglichen und diskutiert. Sowohl für die arthroskopische als auch für die offene Operation ist eine Vielzahl von Verfahren entwickelt worden. Eine einheitliche Behandlungsmethode liegt jedoch bisher nicht vor. Die arthroskopische Operationsmethode etabliert sich gegenüber den offenen Operationsverfahren zunehmend.

Eine neuere Methode zur Behandlung posttraumatischer Schulterinstabilitäten ist die Nutzung bioresorbierbarer Dübel (Suretac®). Um in Zukunft für diese Operationsmethode eine weitere Optimierung der Ergebnisse erlangen zu können, ist eine detaillierte Erfassung sowohl prä- als auch postoperativer Zustände des Schultergelenks des Patienten unerlässlich.

Ziel der vorliegenden klinischen Studie war, anhand des Patientenkollektivs der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock die klinischen Ergebnisse von Januar 1997 bis Dezember 2000 nach arthroskopisch versorgter, posttraumatischer anteriorer unidirektionaler Schulterinstabilität retrospektiv zu werten. Es sollte desweiteren der Frage nachgegangen werden, ob die Anwendung bioresorbierbarer Suretac-Dübel (SuretacII®, Smith & Nephew Endoscopy, Mansfield M. A., USA) zur arthroskopischen Kapsel-Labrum-Refixation eine klinische Wertigkeit besitzt.

1.2 Anatomie des Schultergelenks

1.2.1 Aufbau und Bewegungsumfang des Schultergelenks

Das Schultergelenk (Articulatio humeri) ist ein Kugelgelenk und nimmt wegen seines großen Bewegungsradius eine besondere Stellung ein. Es besteht aus dem Humeruskopf (Caput humeri) und der Gelenkpfanne (Cavitas glenoidalis) der Scapula. Das knorpelüberzogene Caput humeri ist mit seiner ca. 24 cm² großen Gelenkfläche und einem Radius von 2,5 cm etwa viermal so groß wie die Cavitas glenoidalis, die eine Fläche von 6 cm² besitzt (2, 3). Die Knorpelbedeckung des Caput humeri ist im Bereich der in Neutral-Null-Stellung mit der Cavitas glenoidalis in Kontakt befindlichen Stelle am dicksten. Die Gelenkpfanne ist ebenfalls von Knorpel überzogen, dessen Dicke von zentral nach peripher zunimmt. Der Knorpel geht in das aus derbem Fasermaterial aufgebaute Labrum glenoidale über (2).

Das Labrum glenoidale ist eine ca. 4 mm breite als auch dicke Gelenkklippe, die ringförmig um den Pfannenrand verläuft. Es vergrößert die Tiefe der Gelenkpfanne durchschnittlich um 50% und verbreitert die Gelenkfläche. Es dient somit als Vergrößerung der Gelenkfläche (2, 3). Das Labrum glenoidale interagiert mit der Gelenkkapsel, den glenohumeralen Bändern - Lig. glenohumerales superius (SGHL), Lig. glenohumerales medius (MGHL) und Lig. glenohumerales inferius (IGHL) - der langen Bicepssehne (LBS) und der langen Tricepssehne (4-6) (Abbildung 1). Aus den anatomischen Eigenschaften resultiert eine stabilisierende und zentrierende Funktion des Labrum glenoidale für das Schultergelenk (7). Das Labrum glenoidale zeigt sich um das Glenoid herum nicht als eine einheitliche Struktur. Während es im posterioren und inferioren Abschnitt fest mit dem Glenoid verbunden ist, scheint es im superioren und anterioren Bereich beweglicher zu sein. In diesem Abschnitt ist es enger mit der langen Bicepssehne bzw. mit den Ligg. glenohumeralia verbunden und von diesen Strukturen nicht eindeutig abgrenzbar (7).

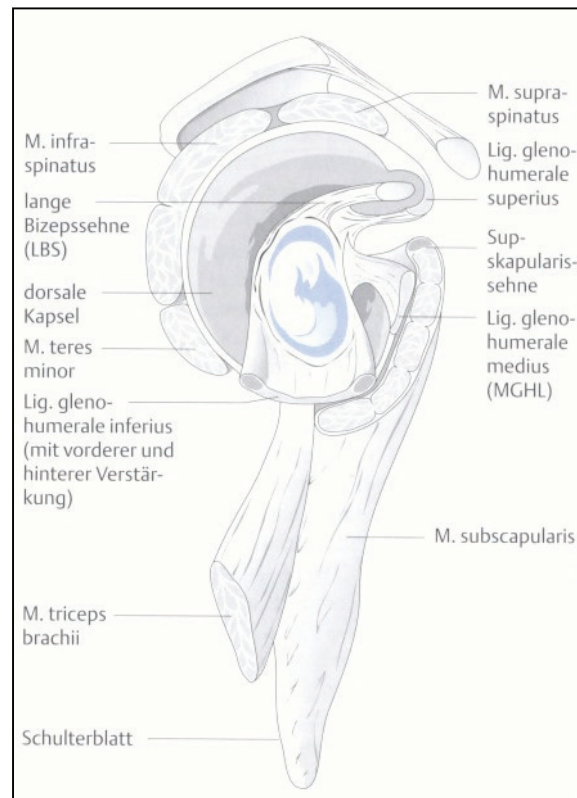


Abbildung 1 Anatomie des Schultergelenks aus lateraler Sicht nach Humeruskopfentfernung (8)

Die Größendifferenz von Gelenkkopf und Gelenkfläche sowie die weiteren anatomischen Verhältnisse des Schultergelenks führen zu einem größtmöglichen Spielraum des Humeruskopfes mit einer maximalen Ausnutzung der drei Hauptbewegungsachsen. Unter Einbeziehung der scapulären Verschiebung werden Bewegungsausmaße (Neutral-Null-Methode) der Abduktion-Adduktion von ca. 180-0-40 Grad, der Anteversion-Retroversion von ca. 180-0-40 Grad und der Innenrotation-Außenrotation um die Humeruslängsachse von ca. 90-0-90 Grad erreicht (3). Die große Beweglichkeit des Schultergelenks führt jedoch zu einer Reduktion der Stabilität. Dies hat zur Folge, dass muskuläre und ligamentäre Strukturen beim Schultergelenk eine größere stabilisierende Aufgabe besitzen als bei anderen Gelenken.

1.2.2 Statische und dynamische Stabilisatoren

Um die Stabilität im Schultergelenk zu gewährleisten, ist eine Zentrierung des Humeruskopfes in der Cavitas glenoidalis notwendig. Ziel ist es, diese Zentrierung bei allen Bewegungen im Schultergelenk aufrecht zu erhalten. Zur Sicherung der glenohumeralen Stabilität bedarf es dynamischer und statischer Stabilisatoren (9). Je nach Ausmaß der Bewegung tragen sie zur Stabilität bei.

Zu den statischen Stabilisatoren, auch passive Stabilisatoren genannt, gehören knöcherne und knorpelige Strukturen, das Labrum glenoidale, die Gelenkkapsel, der Bandapparat, bestehend aus den Ligg. glenohumerales superius, medius und inferius, der intrakapsuläre Druck und Adhäsionskräfte. Diese statischen Stabilisatoren sorgen in der Neutral-Null-Stellung bzw. bei Bewegungen mittleren Ausmaßes nur für eine geringe Stabilität. Ihre volle Wirkung erlangen sie bei endgradigen Bewegungen.

Die einzelnen Ligamente des Glenohumeralgelenks haben ihrem jeweiligen Verlauf entsprechend, in Abhängigkeit der Armstellung eine unterschiedliche Funktion (10, 11). Die Bänder sind normalerweise schlaff und spannen sich erst bei extremen Rotationsbewegungen (9). Das superiore glenohumerales Band ist funktionell eng mit dem Lig. coracohumerales (CHL) verbunden. Beide verhindern eine inferiore Translation bei der Adduktion und sichern die hintere Stabilität bei der Ante- und Abduktion. Das mittlere glenohumerales Band verhindert insbesondere die vordere Translation in Abduktionspositionen zwischen 60 und 90° (12). Das inferiore glenohumerales Band setzt sich aus einem anterioren und einem posterioren Teil und dem dazwischen liegenden Recessus axillaris zusammen. Der anteriore Teil des IGHL ist bei 90° Abduktion und Außenrotationsstellung, der posteriore Teil in 90° Abduktion und Innenrotation gespannt. Dieses Band ist die wichtigste Struktur zur Vermeidung einer vorderen Luxation bei extremer Außenrotation und über 90° abduziertem Arm (9). Die Stabilität in mittlerer Gelenkstellung und in Neutral-Null-Stellung gewährleisten die dynamischen (aktiven) Stabilisatoren. Zur dynamischen Stabilisierung leistet die Muskulatur, insbesondere die Rotatorenmanschette (RM) den wichtigsten Beitrag (9, 12). Zur Verstärkung der Gelenkkapsel strahlen die Endsehnen der Rotatorenmanschette ein: die Endsehnen der Mm. supraspinatus, infraspinatus und teres minor von kranial und dorsal, die Endsehne des M. subscapularis von ventral (3). Durch eine synerge Kontraktion verschiedener Muskeln wird eine Gelenkkompression

erreicht. Außerdem erfolgt eine Anspannung der kapsuloligamentären Strukturen durch eine Kontraktion von Muskeln der RM (9). Die lange Bicepssehne sorgt v.a. in der verletzungsgefährdeten abduzierten und außenrotierten Armstellung für eine Stabilisierung im Schultergelenk. Weiterhin senkt sie die Belastung auf das IGHL (13). Einige elektromyographische Untersuchungen belegen jedoch, dass der Bizeps eine untergeordnete Rolle bei Abduktions- und Wurfbewegungen übernimmt (14).

1.3 Schulterinstabilität

Bei einer glenohumeralen Instabilität wird durch Belastung des Schultergelenks eine Abweichung der Zentrierung des Humeruskopfes in der Gelenkpfanne hervorgerufen. Unter dem Begriff Schulterinstabilität werden Subluxations- und Luxationsereignisse des Glenohumeralgelenks zusammengefasst. Mit einem Anteil von 50% aller beim Menschen stattfindenden Luxationen ist das Schultergelenk das am häufigsten betroffene Gelenk (15). Laut verschiedenen Studien liegt in der Bevölkerung eine Luxationsinzidenz von 1,7%-2,0% vor (16).

Eine einheitliche Einteilung der Ätiologie der Schulterinstabilität ist sehr schwierig, da eine multifaktorielle Genese zugrunde liegen kann. Hinsichtlich der Ursache, Luxationsrichtung, -form, -dauer und des Instabilitätsgrads gibt es verschiedene Klassifikationsmöglichkeiten.

Ätiologisch kann zwischen einer traumatisch, atraumatisch und durch repetitive Mikrotraumen verursachten Schulterinstabilität unterschieden werden.

Eine traumatische Schulterinstabilität wird durch ein adäquates direktes oder indirektes Trauma in Abduktions- und Außenrotationsstellung des Armes ausgelöst. Dabei erfolgt eine Krafteinwirkung auf das Schultergelenk, welche durch die Stabilisatoren nicht kompensiert werden kann. Als Folge kommt es zur Dezentrierung des Humeruskopfes in der Gelenkpfanne. Der Humeruskopf kann dabei zum Teil (Subluxation) oder vollständig (Luxation) aus der Gelenkpfanne gleiten. Das Unfallereignis verursacht primär eine Schädigung des Kapselbandapparates, meist kommt es zu einem Abriss des anterioren Teils des Lig. glenohumerales inferius vom Labrum glenoidale. Da es sich bei diesem Band um den Hauptstabilisator bei Außenrotation und Abduktion im Schultergelenk handelt (11), kommt es in diesen Positionen zu einer Instabilität (12). Schädigungen knöcherner Strukturen der Gelenkpfanne und des Humeruskopfes sowie

muskulärer Anteile, zum Beispiel im Sinne einer Intervallruptur, lassen sich hierbei häufiger nachweisen (17-19). Bei der Intervallruptur handelt es sich um Einrisse im Bereich zwischen der Supraspinatussehne und Subscapularissehne, die durch das ventrale Hinausgleiten des Humeruskopfes aus der Gelenkpfanne verursacht werden (20).

Eine atraumatische Instabilität beruht nicht auf einem Unfallereignis. Sie wird durch Formvarianten der glenohumeralen Bänder oder durch angeborene Variationen von Humeruskopf und Gelenkpfanne verursacht. Die atraumatische Instabilität wird in eine unwillkürliche und eine willkürliche Form unterteilt, wobei beide Formen auch nebeneinander auftreten können. Bei willkürlichen Luxationen handelt es sich um eine minimale Ausprägung einer Schulterinstabilität, die keinen Krankheitswert besitzt und deshalb nicht behandelt werden muss. Laut Wiedemann und Löhr (12) ist dies keine Instabilität, sondern eine besondere Form der Stabilität, bei der eine hyperlaxe Schulter optimal kontrolliert werden kann. Der Patient ist in der Lage, durch Einsatz der Schultermuskulatur die Schulter selbstständig zu subluxieren oder luxieren. Diese willkürlichen Instabilitäten sind meist mit psychischen Erkrankungen kombiniert (21).

Eine Schulterinstabilität kann auch durch repetitive Mikrotraumen ausgelöst werden. Sie tritt bevorzugt bei Sportlern bestimmter Sportarten, z.B. Schwimmen, Bodybuilding und Wurfsporarten, auf. Die statischen Stabilisatoren werden in ihrer Kapazität überbeansprucht, so dass es zu Überbelastungsverletzungen kommt (22).

Eine weitere Möglichkeit der Klassifikation der Schulterinstabilität ist die Einteilung anhand der verschiedenen Luxationsrichtungen. Es werden unidirektionale, bidirektionale und multidirektionale Instabilitäten unterschieden.

Bei der unidirektionalen Instabilität sind drei wichtige Richtungen zu nennen: die Luxatio anterior/subcoracoidea, posterior/infraspinata und inferior/axillaris. Die Luxatio anterior (Abbildung 2) ist die am häufigsten vorkommende Verrenkung der Schulter. Die Luxation erfolgt nach vorne, wobei der Humeruskopf unter dem Processus coracoideus steht.



Abbildung 2 Anteriore Luxation in einer a.p.-Standardaufnahme aus dem eigenen Patientenkollektiv

Bei der Luxatio posterior erfolgt die Luxation nach hinten, indem der Humeruskopf dorsal über den Pfannenrand gleitet. Laut Rowe und Sakellarides (23) wird diese Luxation zu 80% verkannt und ist oft nur auf einem Röntgenbild in axialer Aufnahme zu erkennen.

Die Luxatio axillaris erfolgt nach unten in den axillären Raum. Diese ist, wie die isolierte Luxation nach oben, äußerst selten. Letztgenannte geht mit einem Abbruch des Akromions einher.

Die Luxatio erecta ist als weitere Sonderform zu erwähnen. Durch eine extreme Abduktionsbewegung im Schultergelenk luxiert der Gelenkkopf nach unten und verhakt sich unter der Pfanne. Diese Luxationsform geht häufig mit einem Abriss des Tuberculum majus einher.

Der Begriff multidirektionale Instabilität (MDI) wurde von Neer und Foster (20) geprägt. Es liegt eine Instabilität in mehrere Richtungen vor. Die Entstehung der multidirektionalen Instabilität mit Hyperlaxität (Laxität, die über dem Normalen liegt und insbesondere durch Vergleich mit der gegenseitigen, nicht von Symptomen betroffenen Seite festzustellen ist) entwickelt sich meist aufgrund einer allgemeinen Gelenklaxität. Sie kann aber auch auf repetitive Mikrotraumen oder auf ein einmaliges

Unfallereignis zurückzuführen sein. Meist handelt es sich um jüngere Patienten, wobei beide Schultergelenke betroffen sind. Ein Merkmal der MDI mit Hyperlaxität ist, dass die Patienten keine Kontrolle über ihre Schulter haben (24, 25). Bis zum jetzigen Zeitpunkt ist die Pathogenese der multidirektionalen Instabilität nicht eindeutig geklärt (24-26). Es wird vor allem eine genetisch verursachte Schwäche des Kapselbindegewebes und eine fehlerhafte motorische Koordination der beteiligten Muskeln diskutiert (12). Kennzeichnend für die multidirektionale Instabilität ist die stark vergrößerte Gelenkkapsel. Die multidirektionale Instabilität mit Hyperlaxität beträgt ca. 3-5% aller Instabilitäten. Die multidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxität kommt sehr selten vor. Sie ist traumatischer Genese. Mindestens zwei zeitlich getrennte Unfallereignisse verursachen eine Kombination aus vorderen und hinteren Gelenkschäden, ohne Überdehnung der Kapsel (27).

Ein anderes Klassifikationskriterium ist der Instabilitätsgrad. Hierbei werden drei Kategorien unterschieden (12). Als erster Instabilitätsgrad ist die Muskelanspannung zu nennen, die während gezielter Provokation aus Angst vor einer Subluxation bzw. Luxation auftritt (Apprehension). Die Subluxation als zweiter Instabilitätsgrad ist als unvollständige Verrenkung definiert, bei der sich die Gelenkflächen des Schultergelenks noch zum Teil berühren und die Mitte des Humeruskopfes den Pfannenrand nicht überschreitet. Es erfolgt eine sofortige Reposition. Bei einer Luxation (dritter Instabilitätsgrad) kommt es zur vollständigen Trennung der artikulierenden Gelenkflächen. Der Humeruskopf verlässt die Gelenkpfanne vollständig. Eine Reposition ist notwendig, um das Schultergelenk wieder in die Normalposition zurückzuführen (12).

Bei der Luxationsdauer unterscheidet man eine kongenitale, akute und chronische Form.

Hinsichtlich dieser Fülle an Klassifikationsmöglichkeiten ist eine praktikable Einteilung in der klinischen Praxis häufig schwierig. Verschiedene Autoren nahmen einfachere Einteilungen vor. Thomas und Matsen (28) prägten die Einteilung der Schulterinstabilitäten in die beiden Gruppen TUBS und AMBRII (Tabelle 1). TUBS steht für die Eigenschaften der traumatischen Schulterinstabilität (adäquates Trauma, unidirektionale Instabilität, Bankart-Läsion, gute Erfolgsaussichten der chirurgischen Therapie). AMBRII hingegen fasst die Merkmale einer atraumatischen Schulterinstabilität zusammen (kein adäquates Trauma, multidirektionale Instabilität,

oft bilaterale Instabilität, gute Erfolgsaussichten der Rehabilitation, wenn chirurgische Therapie, dann Revision des Rotatorenintervalls und inferiorer Kapselshift) (Tabelle 1) (28). Diese Einteilung der Schulterinstabilität nach TUBS und AMBRII hat jedoch den Nachteil, dass sie einige pathogenetische Parameter außer Acht lässt und oftmals eine konkrete Klassifikation in eine dieser beiden Gruppen nicht möglich ist.

Tabelle 1 Akronyme für die Merkmale der traumatischen und atraumatischen Schulterinstabilität (28)

Traumatic	Atraumatic
Unidirectional	Multidirectional
Bankart lesion	Bilateral
Surgery	Rehabilitation
	Interval lesion
	Inferior capsular shift

Eine weitere Klassifikation der Schulterinstabilitäten ist die von Habermayer et al. (29) empfohlene Einteilung nach Gerber (30) (Tabelle 2). Sie ist zur Anwendung im klinischen Alltag besser geeignet, da sie zwischen Instabilität und Hyperlaxität unterscheidet und auch Mischtypen beachtet.

Tabelle 2 Einteilung nach Gerber (30)

Typ I	chronische Luxation
Typ II	unidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxität
Typ III	unidirektionale Instabilität mit multidirektionaler Hyperlaxität
Typ IV	multidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxität
Typ V	multidirektionale Instabilität mit multidirektionaler Hyperlaxität
Typ VI	uni- oder multidirektionale willkürliche Luxation

In Abhängigkeit von der durch die Schulterinstabilität zugeführten Schäden muss bei einem hohen Prozentsatz der Patienten mit Rezidiven gerechnet werden (31, 32). Durch das Hinausgleiten des Humeruskopfes aus der Gelenkpfanne erfolgt eine Überdehnung des Kapsel-Muskel-Mantels (33, 34). Oft werden eine Ruptur der Gelenkkapsel und Bandläsionen im Bereich des vorderen Pfannenrandes hervorgerufen. Da eine

Muskelsehnenmantelruptur aufgrund des isolierten Kraftverlustes einzelner Muskeln eine Verschiebung des Kräftegleichgewichts bewirken kann, ist sie ebenfalls von großer Bedeutung (35). Die Schädigungen der oben genannten Strukturen bewirken eine Beeinträchtigung ihrer direkt stabilisierenden Funktion und somit die Gefahr eines Rezidivs.

1.4 Typische Verletzungen

Ein wichtiges pathomorphologisches Substrat bei der traumatischen bzw. posttraumatischen Schultersubluxation/-luxation ist die Hill-Sachs-Läsion. Es handelt sich um eine dorsolaterale Impressionsfraktur des Humeruskopfes, die bei einer ventrokaudalen Luxation entstehen kann. Der nach dem Herausgleiten aus der Gelenkpfanne vor dem ventralen Pfannenrand liegende Humeruskopf wird durch die umgebenden Muskeln und die verdrängten Weichteile gegen den Pfannenrand gedrückt. Die Hill-Sachs-Läsion zählt neben der Bankart-Läsion, den Rotatorenmanschettenrupturen mit oder ohne Abriss des Tuberculum majus und den Nervenläsionen zu den häufigsten Verletzungen bei der Schulterluxation. Nach Resch et al. tritt eine Hill-Sachs-Läsion bei atraumatisch rezidivierenden Luxationen in einer Häufigkeit von bis zu 77%, bei traumatisch rezidivierenden Luxationen in bis zu 100% auf (31).

Ein weiteres pathomorphologisches Substrat ist die Bankart-Läsion. Bei der klassischen Bankart-Läsion erfolgt eine Ablösung des Labrum glenoidale vom Pfannenrand im Übergangsbereich vom Labrum zum Knorpel. Der periostale Bandansatz ist unversehrt. Bei der knöchernen Bankart-Läsion liegt eine Abscherfraktur des Glenoidrandes mit anhängendem Labrum und Lig. glenohumerales inferius vor.

Eine weitere wichtige Verletzung ist die SLAP-Läsion. Der Begriff SLAP-Läsion wurde 1990 von Snyder et al. geprägt. SLAP beschreibt Läsionen, die am superioren (S) Labrum (L) im Bereich des Ankers der langen Bicepssehne vorkommen und sich von anterior (A) nach posterior (P) ausdehnen (36).

Als weitere relevante Läsionen sind noch die Andrews-, Walch-, Bennett- und HAGL- (humeral avulsion of glenohumeral ligaments) Läsionen zu nennen. Als Andrews-Läsion wird eine Labrumverletzung am ventrokraniellen Pfannenrand bezeichnet. Bei einer entsprechenden dorsalen Schädigung handelt es sich um eine Walch-Läsion. Eine

Bennett-Läsion ist durch eine Schädigung des kapsulolabralen Komplexes am dorsokaudalen Pfannenrand charakterisiert. Diese Läsion ist bei der posterioren Schulterluxation von Bedeutung. Bei der HAGL-Läsion sind das MGHL und/oder das IGHl an ihrem humeralen Ansatz eingerissen. Sie ist häufig mit Rupturen der Scapularissehne kombiniert (37) (Abbildung 3).

Sowohl die Tuberculum majus-Fraktur, als auch der Intervallriss der Rotatorenmanschette, das Impingementsyndrom, der Bicepssehnenschaden und Verletzungen von Gefäßen oder Nerven, vor allem des N. axillaris, können im kausalen Zusammenhang stehen.

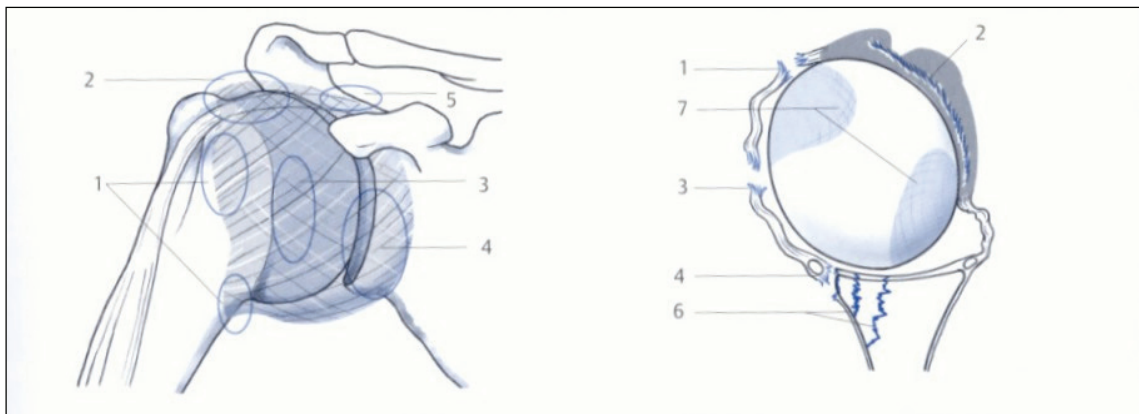


Abbildung 3 Läsionen bei rezidivierender posttraumatischer Instabilität (8)

- 1) Abriss der Kapsel am Humerus bzw. am anteroinferioren Ansatz (HAGL)
- 2) Ein-/Abriss der Rotatorenmanschette
- 3) intermediärer Einriss der Kapsel mit nachfolgender Erweiterung und Ausdünnung
- 4) Abriss des Labrums mit/ohne knöcherne Fragmente
- 5) Läsion des superioren Labrums mit dem Ursprung der LBS, evtl. mit SLAP-Läsion
- 6) Glenoidfraktur
- 7) Hill-Sachs-Implantation

1.5 Operationsverfahren

Bereits vor ca. 100 Jahren wurde versucht, die Schulterinstabilität mit verschiedenen Operationstechniken zu behandeln. 1909 berichtete Clairmont und Ehrlich von einem neuen Operationsverfahren durch Muskeltransposition (38). Stabilisierungstechniken mit Faszienstreifen (39) und Faszienplatten (40) wurden durchgeführt. Perthes verwendete zuerst Knochenklammern bevor er transglenoidale Nähte nutzte (41). Mit dieser von Perthes entwickelten und von Bankart 1923 popularisierten Methode sollte eine Refixation des abgerissenen Labrum glenoidale mit der Gelenkkapsel am vorderen Glenoidrand erfolgen (42, 43). Die bereits Anfang des 20. Jahrhunderts benutzte Operationstechnik ist der heutigen sehr ähnlich.

1.5.1 Arthroskopische Operationsverfahren

Das Ziel aller arthroskopischen schulterstabilisierenden Techniken ist die Wiederherstellung eines funktionsfähigen Lig. glenohumerales inferius (44). 1986 wurde von L. Johnson erstmalig eine arthroskopische Technik der Labrumrefixation mit Metallstaples vorgestellt (45).

Nach anfänglicher Euphorie über die Anwendung arthroskopischer Verfahren, gerieten diese schnell in Kritik. Ihre Reluxationsrate lag gegenüber den offenen Operationen deutlich höher (45-49). Die arthroskopischen Operationsmethoden haben sich in den letzten Jahren in ihren Verfahrenstechniken jedoch stetig weiterentwickelt. Einzelne Studien belegen, dass sowohl offene als auch arthroskopische Verfahren der Indikationsstellung entsprechend sehr gute Ergebnisse erzielen (50). In den neueren Veröffentlichungen liegen die Rezidivraten für die arthroskopischen Stabilisierungsmaßnahmen zwischen 0-32% (50-56) und für die offenen Operationsverfahren zwischen 0-23% (50, 51, 54, 56-58).

Es wurden verschiedene arthroskopische Operationstechniken zur Stabilisierung der traumatischen vorderen Schulterinstabilität beschrieben (59):

1. Rekonstruktion mit einem Fadenanker: z.B. Fastak-Anker, Panlok-Anker
2. Stabilisierung in transglenoidaler Nahttechnik: - Technik nach Morgan
- Technik nach Caspari
3. Stabilisierung mit bioresorbierbaren Dübeln: Suretac

Bis heute wurden verschiedene Implantate aus Metall hergestellt und verwendet. Um die mit den metallischen Implantaten verbundenen Komplikationen wie Kapseldestruktion, Implantatwanderung und Knorpelschäden zu vermeiden, wurden Implantate aus einem bioresorbierbaren Material entwickelt (60). In den letzten zwei Dekaden wurde mit bioabsorbierbaren Fixationsgeräten in Form von Schrauben (61-63), Dübeln (64, 65), Nägeln (44, 66, 67), Platten (68, 69) und Klammern (67, 70, 71) experimentiert. Sie wurden zur Fraktur- und Ligamentfixation und Meniskusoperationen in der orthopädischen Chirurgie eingesetzt.

Die ältesten und am häufigsten verwendeten bioabsorbierbaren Materialien sind Polygluconat (PGA), Poly-L-Laktat (PLLA) und PGA/PLLA-Kopolymere (72-75). Diese Materialien sind so aufgebaut, dass sie ihre Kraft während der Heilung des Gewebes beibehalten und schließlich in vivo abgebaut und eliminiert werden. Der Abbau erfolgt in zwei Phasen. Zuerst werden die Esterketten hydrolysiert, die die Polymerketten zusammenhalten. In der zweiten Phase werden die Polymer-Trümmer metabolisch über Makrophagen in Wasser und CO₂ umgewandelt (72). Die Polymere können chemisch so hergestellt werden, dass ihr Abbau bereits innerhalb eines Monats erfolgt. Versuche mit bioresorbierbaren Dübeln zeigten, dass nach 4-6 Wochen die Fixationsfestigkeit nachlässt und eine Resorption nach 6 Monaten eintritt (76, 77). In einer biomechanischen Studie erfolgte nach 52 Wochen der Nachweis des kompletten knöchernen Durchbaus der ehemaligen Dübellager (60).

Die arthroskopische Schulterstabilisierung mit einer dübelförmigen bioresorbierbaren Einheit – dem so genannten Suretac - wurde von Warner und Warren beschrieben (76). Der Suretac ist ein resorbierbares zur Weichteilfixation verwendbares Implantat. Er besteht aus Polygluconat, das sich aus Polyglykolsäure und Trimethylencarbonat zusammensetzt. Bei der Anwendung des Suretac zur Schulterstabilisierung stehen zwei

Techniken zur Verfügung: die intra- und die extraartikuläre (Abbildung 4). Bei der intraartikulären Technik erfolgt eine Labrumrefixation. Die Einbringung des Suretac erfolgt unter ständiger arthroskopischer Sicht. Das Labrum wird am Glenoid etwa zwischen 1 und 4 Uhr fixiert (9). Dabei bildet die Kapsel eine lockere Umschlagsfalte im Bereich des Suretac-Kopfes. Die extraartikuläre Technik bewirkt eine Kapselrefixation am kaudalen Glenoid. Bei dieser Technik wird zwischen dem Glenoid und dem Kapsel-Ligament-Komplex ein gleichmäßiger Übergang erreicht, ohne dass über dem Ligament-Komplex eine Umschlagsfalte der Kapsel entsteht (78).

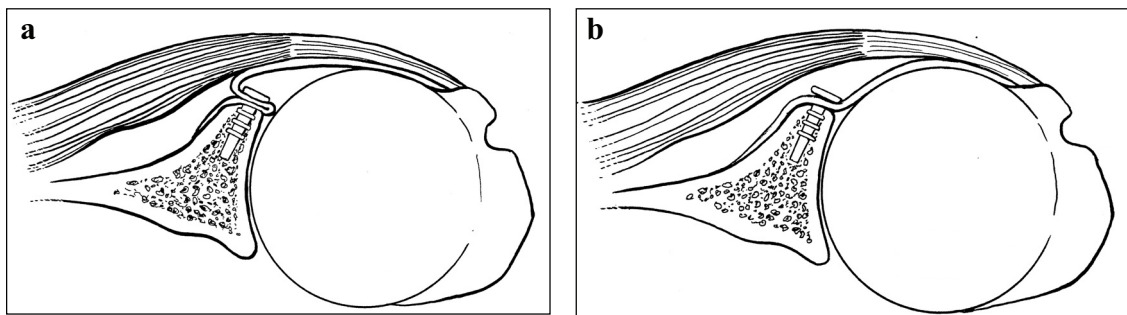


Abbildung 4 Intra- (a) und extraartikuläre (b) Technik mit Suretac® (78)

In mehreren Studien wurde über Synovialitis (79, 80) und entzündliche Reaktionen (81) während des Abbaus des Suretac berichtet. Powers et al. (60) untersuchten in vitro und in vivo biomechanische Charakteristika, Histologie und Biokompatibilität von zwei verschiedenen bioabsorbierbaren Materialien, u.a. dem Suretac. Beim Suretac kam es in der 52. postoperativen Woche zu einer leichten Entzündungsreaktion. Burkart et al. (82) nannten als häufigste Komplikation bei der Verwendung eines Suretac den Bruch, wahrscheinlich bedingt durch eine unvorsichtige Bewegung des Schultergelenks in der frühen postoperativen Phase. Als Komplikationen und intraoperative Probleme wurden von Golser et al. (83) bei der arthroskopischen extraartikulären Operation nach Bankart mit Suretac die Deformierung des Führungsstiftes beim Einbringen des Suretac, die Perforation des Suretac durch die Kapsel, Knorpelschäden bei zu weit lateral gesetztem Bohrloch für das Implantat, Verlust des Implantats, allergische Reaktionen und die „frozen shoulder“ genannt.

1.5.2 Offene Operationsverfahren

Zur operativen Behandlung bei Schulterinstabilität werden heute aus einer Vielzahl von Operationsverfahren vier Prinzipien mit vielen Abwandlungen angewandt (42):

1. Refixation des kapsulolabralen Komplexes am Glenoidrand
 - Operation nach Bankart
 - Verschiedene Fadenankersysteme
2. Methoden der Kapselraffung
 - T-Shift-Modifikationen nach Neer, Warren, Jobe, Matsen
 - Kapselduplikatur
 - Labrumaugmentation
3. Rotationsosteotomie des proximalen Humerus nach Weber
4. Knochenblockoperationen
 - Knochenspanoperationen: J-Span-Plastik
 - Coracoidtransfer nach Bristow-Helfet, Patte/Latarjet

Eine weitere offene Operationstechnik zur Schulterstabilisierung nach Bankart wurde von Reuther und Möckel (58) im Jahr 2004 veröffentlicht. Bei dieser offenen Methode wurde eine Refixation des Kapsel-Labrum-Komplexes unter Verwendung von bioresorbierbaren Dübeln erzielt.

1.5.3 Indikationen und Kontraindikationen für eine arthroskopische Stabilisierungstechnik

Als Indikation für arthroskopische Stabilisierungstechniken gelten nach Habermeyer et al. (42):

- chronische posttraumatische Instabilität mit bis zu 5 Luxationsereignissen
- traumatische Erstluxation bei Patienten mit hohem sportlichen Anspruch, Bankart-Läsion, Hill-Sachs-Läsion, ohne Hyperlaxität

- chronische anteriore/anteroinferiore Instabilität mit Hyperlaxität und ausreichend stabilem IGHL und MGHL
- symptomatische Subluxation

Sperner et al. (78) beschrieben lediglich die TUBS-Patienten als geeignet für eine arthroskopische Rekonstruktion. In weiteren Studien wurde beschrieben, dass der ideale Patient für eine arthroskopische Bankart-Operation eine diskrete Bankart-Läsion ohne Kapsellaxität oder Kapselverletzung aufweisen sollte (44, 81, 84-86). Diese Autoren berichteten, dass die offene Bankart-Operation daher bei Patienten mit einer diskreten Bankart-Läsion und zusätzlicher Kapsellaxität als auch bei Patienten, die zusätzlich eine anteriore und/oder inferiore Kapselraffung benötigen, durchgeführt werden sollte.

Als Kontraindikation für eine arthroskopische extraartikuläre Operationstechnik wird ein pseudoarthrotischer großer knöcherner Bankart-Defekt genannt, der mehr als 25% des vorderen Glenoids erfasst (78). Außerdem stellen eine HAGL-Läsion sowie das Ausüben einer Kontaktsportart nach Habermeyer et al. eine Kontraindikation zum arthroskopischen Vorgehen dar (42).

1.5.4 Nachbehandlung

Direkt nach der Operation wird zur Ruhigstellung des Schultergelenks von Sperner et al. das Tragen eines speziellen Schulterverbands empfohlen (78). Nach drei Wochen sollte die Entfernung des Verbandes erfolgen. Während eine Flexion bis 90 Grad und eine Abduktion bis 60 Grad durchgeführt werden dürfen, ist die Außenrotation für weitere drei Wochen untersagt. Die Ausübung des vollen Bewegungsumfanges sollte erst nach der sechsten postoperativen Woche und das Ausführen von Überkopfsportarten erst nach drei bis fünf Monaten nach dem Eingriff erlaubt werden.

2 PATIENTEN UND METHODEN

In den Jahren von 1997 bis 2000 wurden an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock insgesamt 71 Patienten aufgrund einer posttraumatischen unidirektionalen anterioren Schulterinstabilität operativ versorgt. Zur Stabilisierung des Schultergelenks kamen die arthroskopische Operationstechnik mit bioresorbierbaren Dübeln (SuretacII®, Smith & Nephew Endoscopy, Mansfield M. A., USA) und offene Operationsmethoden zur Anwendung (Tabelle 3). An offenen Operationsverfahren wurden die Operation nach Bankart, nach Neer und deren Kombination durchgeführt. Von den 71 zur Schulterstabilisierung durchgeführten Operationen erfolgte in 43 Fällen das arthroskopische Vorgehen mit SuretacII. Bei 28 Patienten wurde ein offenes Operationsverfahren gewählt, wobei 9 Patienten nach Bankart, 12 Patienten nach Neer und 7 Patienten nach deren Kombination operiert wurden.

Tabelle 3 Anzahl der durchgeführten Operationsverfahren

Operationsverfahren	Patienten [n=71]	Prozent [%]
Arthroskopie mit SuretacII	43	60
Offene Operation nach Bankart	9	13
Offene Operation nach Neer	12	17
Kombination aus offener Operation nach Bankart und Neer	7	10

Im Zeitraum von Februar 2001 bis Dezember 2001 wurde in den Untersuchungsräumen der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock eine klinische Nachuntersuchung durchgeführt. Daran nahmen 54 (76%) der 71 operierten Patienten teil. Bei diesem nachuntersuchten Patientenkollektiv war in 33 Fällen (61%) das arthroskopische Verfahren mit SuretacII und in 21 Fällen (39%) ein offenes Operationsverfahren angewandt worden.

2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Im Hinblick auf die Fragestellung der klinischen Ergebnisse nach arthroskopischer Versorgung der traumatisch bedingten unidirektionalen anterioren Schulterinstabilität führten wir eine strenge Selektion des Patientengutes durch. Auch in Anbetracht der niedrigen Fallzahlen, der übrigen angewandten Operationsmethoden sowie der unterschiedlichen Grundvoraussetzungen schlossen wir die offen stabilisierten Patienten aus unserer Studie aus. Letztendlich wurden in unserer Studie Patienten aufgenommen, die folgende Kriterien erfüllten:

- traumatisch bedingte unidirektionale anteriore Instabilität des Schultergelenks,
- intraoperativ gesicherte Pathologie des Labrum glenoidale,
- arthroskopische intraartikuläre Operation mit SuretacII,
- keine Voroperation,
- keine anderen Verletzungen,
- klinische Nachuntersuchung frühestens 1 Jahr nach der Operation.

2.2 Eigenes Patientenkollektiv

Das Patientenkollektiv, welches die oben genannten Kriterien erfüllte, umfasste 43 Patienten. An der Nachuntersuchung nahmen 33 Patienten teil. Das entsprach einer Quote von 77%. Bei 4 Patienten war es unmöglich, deren aktuelle Adresse ausfindig zu machen. 2 Patienten waren inzwischen verzogen und konnten sich aufgrund der großen geographischen Entfernung keiner Nachuntersuchung unterziehen. Aus persönlichen oder anderen Gründen blieben 4 Patienten der Nachuntersuchung fern.

Das Durchschnittsalter der 33 klinisch nachuntersuchten Patienten betrug zum Zeitpunkt der Operation 31,8 Jahre. Der jüngste Patient war 15 Jahre, der älteste 58 Jahre alt. Der Median betrug 25 Jahre. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag das durchschnittliche Alter bei 33,7 Jahren. Der jüngste Patient war 16 Jahre, der älteste 60 Jahre alt. Der Median betrug 27 Jahre. Eine Darstellung der Altersverteilung zum Zeitpunkt der Operation und Nachuntersuchung erfolgt in Abbildung 5.

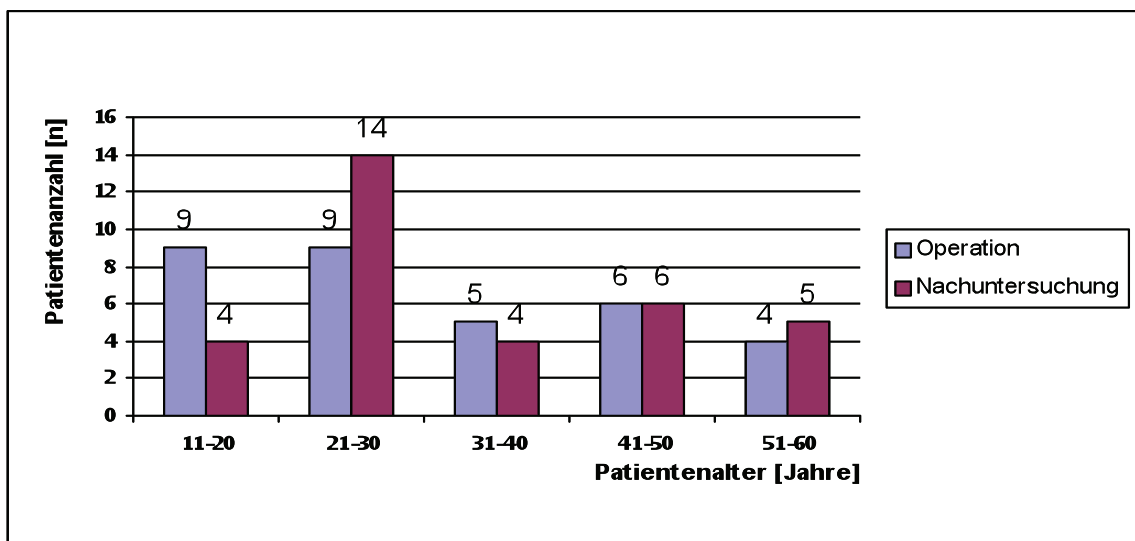


Abbildung 5 Altersverteilung zum Zeitpunkt der Operation und Nachuntersuchung

Zwischen der Operation und der Nachuntersuchung lagen durchschnittlich 23 Monate. Das kürzeste Nachuntersuchungsintervall belief sich auf 12 Monate, das längste auf 46 Monate. Der Median lag bei 20 Monaten.

Bei den 33 nachuntersuchten Patienten handelte es sich um 22 (67%) Männer und 11 (33%) Frauen. Dies entsprach einem Verhältnis von 2:1.

Das Patientenkollektiv setzte sich aus 32 (97%) Rechtshändern und 1 (3%) Linkshänder zusammen. In 17 Fällen (52%) war das rechte, in 16 Fällen (48%) das linke Schultergelenk betroffen. Somit wurde bei 16 (48%) Patienten die dominante und bei 17 (52%) die nicht dominante Seite operativ versorgt. Doppelseitige Sub-/Luxationen kamen nicht vor.

20 Patienten (61%) erlitten aufgrund eines Traumas eine Luxation, 13 Patienten (39%) eine Subluxation. Bei allen Patienten erfolgte die Luxation bzw. Subluxation nach anterior. Als häufigste Ursache wurde von 23 Patienten (70%) ein Sportunfall genannt. Bei 9 Patienten (27%) war ein Sturz im Alltag der Auslöser und bei 1 Patienten (3%) konnte ein Motorradunfall als Ursache der Schulterinstabilität eruiert werden.

Der Traumamechanismus wurde von 22 Patienten (67%) als direkte Gewalteinwirkung oder Sturz auf den Arm beschrieben. 11 Patienten (33%) gaben eine extreme Abduktion-Außenrotationsbewegung als Ursache an. Eine genaue Aufschlüsselung der Sportarten (Abbildung 6) zeigte, dass eine Erstluxation bzw. -subluxation am häufigsten bei einer Kontaktsportart (Fußball, Judo) hervorgerufen wurde, gefolgt von Sportarten

(Handball, Geräteturnen, Kraftsport, Schwimmen), die mit einer erhöhten Beanspruchung des Schultergelenks einher gehen.

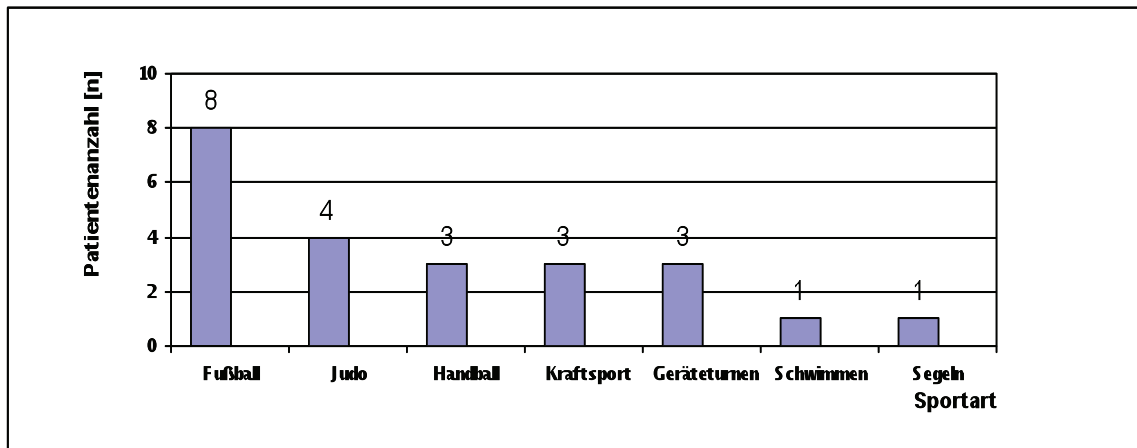


Abbildung 6 Aufschlüsselung der Sportunfälle

Das traumatische Ereignis fand im Durchschnitt 31 Monate vor der Operation statt. Minimal lag die Beschwerdedauer bei 1 Monat, maximal bei 216 Monaten.

Eine Aufteilung der Luxationsereignisse (Abbildung 7) zeigte, dass das Schultergelenk bei 4 Patienten (12%) lediglich einmal, bei 16 Patienten (49%) rezidivierend luxierte.

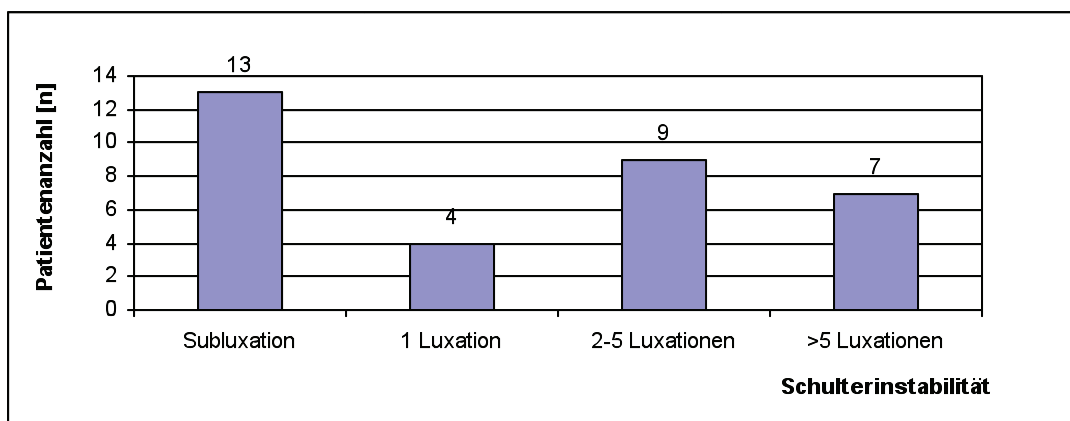


Abbildung 7 Anzahl der präoperativen Luxationsereignisse

24 (73%) der 33 Patienten hatten präoperativ einen oder mehrere konservative Therapieversuche durchlaufen. Eine genaue Übersicht der präoperativ angewandten Therapien gibt Tabelle 4 wieder.

Tabelle 4 Übersicht der präoperativ angewandten Therapien

Therapie	Patientenanzahl [n=33]	Anteil [%]
Keine	9	27
Krankengymnastik	19	58
Gilchrist-Verband	3	9
Injektion von Lokalanästhetika	2	6

Die Anwendung einer präoperativen konventionellen Therapie erzielte bei 13 Patienten (54%) keine, bei 11 Patienten (46%) eine mäßige Besserung der Schulterinstabilität. Ein zufrieden stellender Therapieerfolg trat bei keinem der Patienten ein.

Die arthroskopische Operation mit SuretacII wurde von 4 Operateuren durchgeführt. Die durchschnittliche Operationszeit lag bei 76 Minuten. Die kürzeste Operation dauerte 33 Minuten, die längste 130 Minuten.

Die Patienten blieben durchschnittlich 8 Tage in stationärer Behandlung. Während ein Patient bereits nach insgesamt 4 Tagen das Krankenhaus verließ, blieb ein Patient insgesamt 14 Tage in stationärer Therapie.

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit aufgrund der Schulterinstabilität konnte präoperativ bei 28, postoperativ bei 29 Patienten ermittelt werden. Bei den jeweils fehlenden Patienten war keine genaue Auskunft möglich, da sie zum entsprechenden Zeitpunkt bereits arbeitslos waren bzw. (Früh-) Rente bezogen. Präoperativ gaben nur 4 Patienten eine Arbeitsunfähigkeit an. In diesen Fällen dauerte diese zwischen 1 bis 53 Wochen. Im Durchschnitt belief sie sich auf 2 Wochen. Postoperativ wurde eine durchschnittliche Arbeitsunfähigkeitsdauer von 9 Wochen ermittelt. Dabei ist zu erwähnen, dass 1 Patient bereits nach einer Woche, 2 Patienten jedoch erst nach 24 Wochen ihren Beruf wieder aufnehmen konnten. Prä- und postoperativ ergab sich insgesamt eine durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit von 11 Wochen, mit einem Minimum von 1 Woche und einem Maximum von 69 Wochen.

2.3 Methoden

Sowohl prä- als auch postoperativ wurde ein Anamnese- und Untersuchungsbogen ausgefüllt und ausgewertet. Die Erhebung präoperativer Daten zur SchulterSymptomatik erfolgte aus den Akten der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock. Da einige präoperative Daten einzelner Patienten unvollständig vorlagen, wurden diese am Tag der Nachuntersuchung durch Befragung des Patienten ergänzt. Intraoperative Befunde wurden den Operationsberichten entnommen. Die postoperative Nachuntersuchung wurde von der Verfasserin persönlich durchgeführt.

2.3.1 Anamnese- und Untersuchungsbogen

Im Anamnesebogen wurde der Patienten sowohl zu prä- als auch postoperativ erlittenen Luxationen bzw. Subluxationen, deren Zeitpunkt, Ursache, Häufigkeit, Reposition und der Beschwerdedauer bis zur Operation befragt. Weiterhin interessierte die Frage, welchen Beruf bzw. Ausbildung und welche Sportart der Patient praktizierte und ob er deren Ausübung postoperativ bezüglich der Schulterinstabilität wieder uneingeschränkt nachgehen konnte. Der Anamnesebogen ermittelte zusätzlich die betroffene Seite des Schultergelenks, die Lokalisation des Schulterschmerzes und das Vorhandensein von Belastungs-, Ruhe- und Nachtschmerz. Außerdem wurden die Dauer des stationären Aufenthalts, die Arbeitsunfähigkeitsdauer sowie die Therapien, die der Patient anwandte, eruiert. In Zusammenhang mit der Schulterluxation/-subluxation interessierten der vorhandene Labrumdefekt und eventuell vorliegende Begleitverletzungen. Weiterhin wurde auf die Operationsdauer und den Operateur geachtet. Interessant war, inwieweit der Patient eine subjektive Besserung und Zufriedenheit mit dem Ergebnis verspürte.

Der Untersuchungsbogen setzte sich sowohl aus speziellen Fragen und Untersuchungen in strenger Anlehnung an den Score nach Constant und Murley (87, 88) und den Score nach Rowe et al. (89) als auch aus einer zusätzlichen allgemeinen Untersuchung zusammen. Diese allgemeine Untersuchung umfasste die Prüfung des Schultergelenks auf Druckschmerzhaftigkeit und Entzündungszeichen, eine orientierende Sensibilitätsprüfung des Schulterareals, die Durchführung des Speed- und des Yergason-Tests.

Weiterhin erfolgte eine Auswertung der präoperativ und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung angefertigten Röntgenaufnahmen und der nur zum Teil vorhandenen präoperativen MRT-Bilder.

2.3.2 Score nach Constant und Murley und Score nach Rowe et al.

Um die Schulterfunktion präzise erfassen und bewerten zu können, wurden Scores entwickelt, die bestimmte Punktwertsysteme definieren. Sie ordnen bestimmten, für die Schulterfunktion wichtigen Parametern einen spezifischen Punktwert zu. Dies ermöglicht eine Beurteilung der Schulterfunktion im Verlauf einer Erkrankung und Therapie sowie die Erfassung von Verbesserungen und Verschlechterungen des Gelenks. Scores ermöglichen einen direkten Vergleich zwischen präoperativen und postoperativen Daten. Es wurden viele verschiedene Scores entwickelt. Diese unterscheiden sich in einzelnen Parametern und deren Bewertung.

In dieser Studie kamen die beiden Score-Systeme nach Constant und Murley (87, 88) und Rowe et al. (89) zur Anwendung. In der Literatur werden häufig die kürzeren Bezeichnungen Constant-Score und Rowe-Score genutzt.

Im Folgenden werden Gründe für die Auswahl dieser Scores genannt.

Der Constant-Score dient der Beurteilung der Schulterfunktion. Er ist kostengünstig, leicht reproduzierbar und innerhalb weniger Minuten durchführbar. Er erfasst bereits geringe Änderungen in der Gesamtfunktion. Der Constant-Score gliedert sich in vier Kategorien. Die Patienten werden nach den Parametern Schmerzen und Aktivität des täglichen Lebens befragt und auf Beweglichkeit und Kraft untersucht. Das Kriterium der Schulterstabilität wird nicht beachtet. Um dieses zu ergänzen, wurde zusätzlich der Score nach Rowe et al. gewählt. Mit diesem Score werden die Kategorien Stabilität, Beweglichkeit und Funktion des Schultergelenks untersucht und bewertet. Durch Anwendung beider Scores können der Schmerz, die Funktion, die Beweglichkeit, die Kraft und die Stabilität des Schultergelenks als wichtigste Parameter bestimmt werden. Dies lässt eine optimale Beurteilung der Funktion und Verlaufskontrolle des betroffenen Schultergelenks zu.

Der Score nach Constant und Murley ermöglichte in dieser Studie den Vergleich von prä- und postoperativen Daten. Aufgrund fehlender präoperativer Angaben konnte der Rowe-Score nur zur postoperativen Auswertung angewandt werden.

2.3.2.1 Score nach Constant und Murley

Der Score nach Constant und Murley setzt sich aus den vier Kategorien Schmerz, Aktivität, Beweglichkeit und Kraft zusammen. Anhand der von Constant und Murley angegebenen Punkteskala erfolgt eine Bewertung der oben genannten Kategorien. Es können maximal 100 Punkte erreicht werden: 35 Punkte anhand von subjektiven, 65 Punkte anhand von objektiven Parametern (Tabelle 5).

Tabelle 5 Punkteskala des Scores nach Constant und Murley

subjektive Parameter	Schmerz	15 Punkte
	Aktivität	20 Punkte
objektive Parameter	Beweglichkeit	40 Punkte
	Kraft	25 Punkte

A Schmerz

Der Patient wurde aufgefordert seine Schmerzintensität zu beurteilen und in eine der vier genannten Kategorien einzuordnen. Jede Kategorie war mit einem bestimmten Punktwert versehen. Maximal konnten 15 Punkte erreicht werden (Tabelle 6).

Tabelle 6 Bewertung der Schmerzintensität

keine Schmerzen	15 Punkte
milde Schmerzen	10 Punkte
mäßige Schmerzen	5 Punkte
starke Schmerzen	0 Punkte

B Aktivitäten des täglichen Lebens

Die Bewertung „Aktivitäten des täglichen Lebens“ gliederte sich in zwei Teile. Zunächst wurde der Patient befragt, inwieweit seine Arbeitsfähigkeit (maximal 4 Punkte), Freizeitaktivität (maximal 4 Punkte) und Schlaf (maximal 2 Punkte) durch seine Schulterbeschwerden eingeschränkt wurden. Außerdem erfolgte eine Bestimmung seiner höchstmöglichen Hantierungshöhe (maximal 10 Punkte). Insgesamt konnten 20 Punkte erreicht werden.

(i) Arbeitsfähigkeit

Konnte der Patient seiner Arbeit im vollen Umfang und ohne Probleme nachgehen, wurde dies mit 4 Punkten bewertet. War es ihm aufgrund der Schulterprobleme nur möglich die Hälfte seiner Arbeit zu verrichten, wurden ihm 2 Punkte zugeteilt. 0 Punkte wurden vergeben, wenn der Patient durch seine Schulterbeschwerden so eingeschränkt war, dass er die Tätigkeit nicht mehr ausüben konnte (Tabelle 7).

Tabelle 7 Bewertung der Arbeitsfähigkeit

volle Arbeitsfähigkeit	4 Punkte
halbe Arbeitsfähigkeit	2 Punkte
Arbeitsunfähigkeit	0 Punkte

(ii) Freizeitaktivität

War es dem Patienten möglich, seine Freizeitbeschäftigungen vollständig zu praktizieren, wurden 4 Punkte vergeben. Konnte er die Aktivitäten aufgrund von Einschränkungen im Schulterbereich nur noch zur Hälfte ausführen, wurde dies mit 2 Punkten bewertet. Mit 0 Punkten wurde der Zustand beurteilt, der dem Patienten eine Ausübung der Freizeitaktivität nicht zuließ (Tabelle 8).

Tabelle 8 Bewertung der Freizeitaktivität

volle Freizeitaktivität	4 Punkte
halbe Freizeitaktivität	2 Punkte
Freizeitaktivität nicht möglich	0 Punkte

(iii) Schlaf

Konnte der Patient ungestört die Nacht durchschlafen, wurde dies mit 2 Punkten bewertet. 1 Punkt wurde zugeteilt, wenn der Schlaf des Patienten zum Teil gestört war. Das bedeutete, dass er zwar durch Schulterschmerzen geweckt, aber wieder einschlafen konnte. War der Schlaf des Patienten durch seine Schulterschmerzen so stark gestört,

dass er aufwachte und nicht mehr einschlafen konnte, wurden 0 Punkte vergeben (Tabelle 9).

Tabelle 9 Bewertung des Schlafs

ungestörter Schlaf	2 Punkte
z.T. gestörter Schlaf	1 Punkt
stark gestört Schlaf	0 Punkte

(iv) Hantierungshöhe

Es wurde untersucht, welche Höhe der Patient mit dem betroffenen Arm bei Aktivitäten des täglichen Lebens erreichen konnte. Dabei sollte er den Arm soweit anheben, wie es ihm möglich war. Konnte er ihn ohne Schmerzen und Einschränkungen über den Kopf anheben, wurde dies mit 10 Punkten bewertet. War dies nur bis zum Scheitel möglich, wurden 8 Punkte, bis zum Nacken 6 Punkte, bis zum Xiphoid 4 Punkte und bis zur Taille 2 Punkte vergeben (Tabelle 10).

Tabelle 10 Bewertung der Hantierungshöhe

über Kopf	10 Punkte
Scheitel	8 Punkte
Nacken	6 Punkte
Xiphoid	4 Punkte
Taille	2 Punkte

C Beweglichkeit

Die Bewertung der aktiven Beweglichkeit des Schultergelenks erfolgte durch Bestimmung des Bewegungsumfangs bei Abduktion, anteriorer Elevation, Außenrotation und Innenrotation. Maximal waren 40 Punkte erreichbar.

(i) Aktive Abduktion

Der Patient hob seinen Arm aktiv seitwärts soweit an, wie es ihm schmerzfrei möglich war (Abbildung 8). Die erreichte Abduktion wurde in der Frontalebene mit einem

Winkelmesser gemessen und entsprechend dem Score mit bestimmten Punktzahlen bewertet (Tabelle 11).

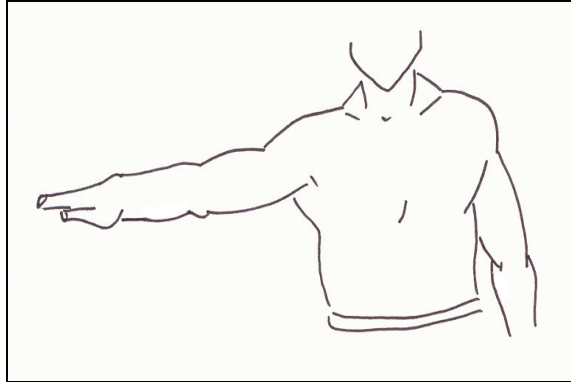


Abbildung 8 Aktive Abduktion

Tabelle 11 Bewertung des Bewegungsausmaßes der aktiven Abduktion und anterioren Elevation

0° - 30°	0 Punkte
31° - 60°	2 Punkte
61° - 90°	4 Punkte
91° - 120°	6 Punkte
121° - 150°	8 Punkte
> 150°	10 Punkte

(ii) Anteriore Elevation

Der Patient bewegte aktiv seinen Arm nach vorne oben (Abbildung 9). Die erreichte Elevation wurde mit Hilfe eines Winkelmessers in der Sagittalebene gemessen und das erzielte Bewegungsausmaß entsprechend bewertet (Tabelle 11).

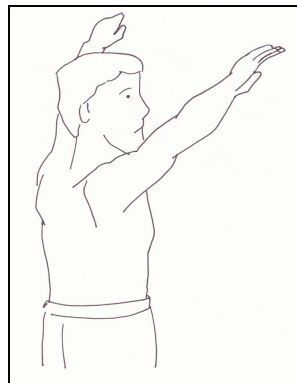


Abbildung 9 Anteriore Elevation

(iii) Außenrotation

Es erfolgte eine Überprüfung und Bewertung von Kombinationsbewegungen. Konnten die einzelnen Bewegungen schmerzfrei ausgeübt werden, wurden sie jeweils mit 2 Punkten bewertet. Insgesamt waren maximal 10 Punkte erreichbar. Eine genaue Bewertungsübersicht gibt Tabelle 12.

Tabelle 12 Bewertung der Außenrotation

Hand am Hinterkopf und Ellenbogen nach vorne	2 Punkte
Hand am Hinterkopf und Ellenbogen nach hinten	2 Punkte
Hand auf Scheitel und Ellenbogen nach vorne	2 Punkte
Hand auf Scheitel und Ellenbogen nach hinten	2 Punkte
volle Streckung über den Kopf	2 Punkte

(iv) Innenrotation

Der Patient legte seinen Handrücken auf die posteriore Außenseite des Oberschenkels. Er sollte versuchen, seinen Arm soweit mit dem Handrücken am Körper aufwärts zu bewegen, wie es ihm schmerzfrei möglich war (Abbildung 10). Erreichte er nur die Außenseite des Oberschenkels, wurde dies mit 0 Punkten bewertet. 2 Punkte wurden vergeben, wenn der Patient diese Bewegung bis zum Gesäß ausführen konnte. 4 Punkte erlangte der Patient bei Erreichen des lumbosacralen Übergangs, 6 Punkte, wenn er den Handrücken bis zur Höhe von L 3 bewegen konnte. Erreichte der Patient Th 12, wurde dies mit 8 Punkten bewertet. 10 Punkte wurden vergeben, wenn es ihm gelang, mit dem Handrücken die Schulterblätter zu erreichen (Tabelle 13).

Tabelle 13 Bewertung des Bewegungsausmaßes der Innenrotation

Handrücken auf Außenseite des Oberschenkels	0 Punkte
Handrücken auf Gesäß	2 Punkte
Handrücken auf lumbosacralem Übergang	4 Punkte
Handrücken auf Höhe von L 3	6 Punkte
Handrücken auf Höhe von Th 12	8 Punkte
Handrücken auf den Schulterblättern	10 Punkte

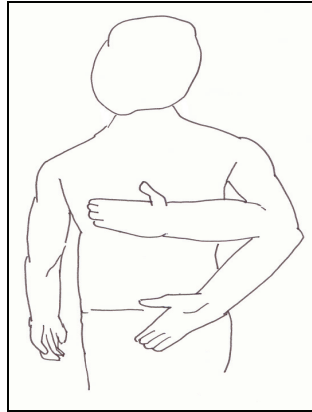


Abbildung 10 Innenrotation

D Kraft

Die Kraftmessung erfolgte im Stehen mit einer Federwaage. Der Patient hielt seinen Arm bei 90° Abduktion in der Scapulaebene gestreckt und fasste mit der Hand die Federwaage (Abbildung 11). Die Dauer der Kraftmessung betrug 3 Sekunden. 0,5 kp (Kilopond) wurden mit 1 Punkt bewertet. Es konnten höchstens 12,5 kp erreicht werden. Dafür wurden insgesamt 25 Punkte vergeben.

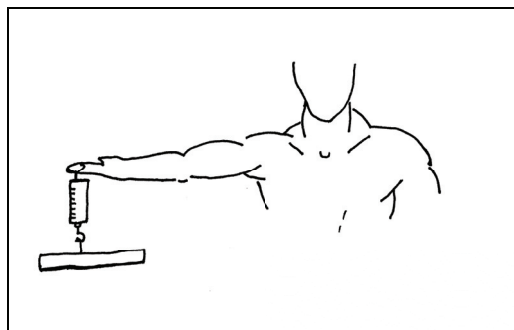


Abbildung 11 Patient mit Federwaage

E Bewertungsschema des Scores nach Constant und Murley

Durch Addition der erzielten Punkte der einzelnen Kategorien wurde ein Punktwert ermittelt. Der Score klassifizierte die ermittelten Punktwerte in „ausgezeichnete“, „gute“, „befriedigende“, „ausreichende“ und „schlechte“ Ergebnisse (Tabelle 14).

Tabelle 14 Bewertung der erzielten Gesamtpunktzahl des Constant-Score

Wertung	erzielte Punktzahl
ausgezeichnet	91-100
gut	81- 90
befriedigend	71- 80
ausreichend	61- 70
schlecht	< 60

2.3.2.2 Score nach Rowe et al.

Der Score nach Rowe et al. wird vor allem nach operativer Stabilisierung einer ventralen Schulterinstabilität zur Beurteilung des Ergebnisses verwendet. Mit diesem Score werden die Kategorien Stabilität, Beweglichkeit und Funktion des Schultergelenks untersucht und bewertet. Es können maximal 100 Punkte erreicht werden, 70 Punkte anhand von objektiven, 30 Punkte anhand von subjektiven Parameter (Tabelle 15).

Tabelle 15 Punkteskala des Scores nach Rowe et al.

subjektive Parameter	Funktion	30 Punkte
objektive Parameter	Stabilität	50 Punkte
	Beweglichkeit	20 Punkte

A Stabilität

Zur Bewertung der Stabilität des Schultergelenks wurde der Apprehension- und der Sulcus-Test (90) durchgeführt und die Patienten nach postoperativ aufgetretenen Subluxationen, Luxationen und subjektivem Instabilitätsgefühl befragt.

(i) Vorderer Apprehension-Test

Der vordere Apprehension-Test diente zur Überprüfung der vorderen unteren Instabilität. Der stehende Patient hielt seinen Arm im Schultergelenk in 90° Abduktion und im Ellenbogengelenk in 90° Flexion. Der hinter dem Patient stehende Untersucher griff mit der einen Hand den Ellenbogen und führte mit dem Arm eine Außenrotationsbewegung durch. Die andere Hand des Untersuchers stabilisierte währenddessen die Scapula von hinten und oben und drückte auf den proximalen Oberarm (Abbildung 12). Während des Tests wurde auf die Mimik des Patienten geachtet, da zu Beginn einer Subluxation eventuell ein Schmerz auftreten kann. Der Test wurde als positiv bewertet, wenn eine Abwehrspannung durch Kontraktion der Mm. subscapularis und pectoralis zur Verhinderung einer Subluxation oder Luxation ausgelöst wurde bzw. eine Angstreaktion vor einer erneuten Schulterluxation/-subluxation auftrat.

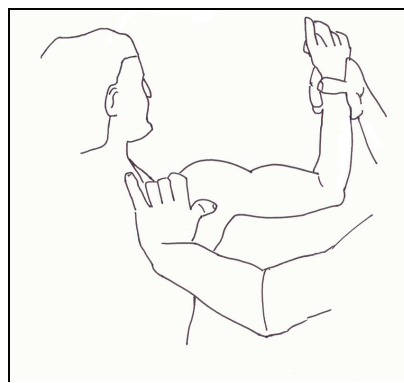


Abbildung 12 Vorderer Apprehension-Test

(ii) Sulcus-Test

Zur Überprüfung der Laxität des IGHL und Stabilität der Rotatorenmanschette wurde der Sulcus-Test angewandt. Der stehende Patient ließ seine Arme entspannt bei neutraler Rotation hängen. Der Untersucher zog nun den Arm im Ellenbogenbereich gerade nach unten (Abbildung 13). Bei einem positivem Sulcuszeichen konnte eine Vertiefung zwischen Acromionrand und Humeruskopf mit den Fingern getastet werden. Der Test galt als positiv, wenn der Vergleich zur Gegenseite dominierte bzw. eine charakteristische Verschieblichkeit bestand.

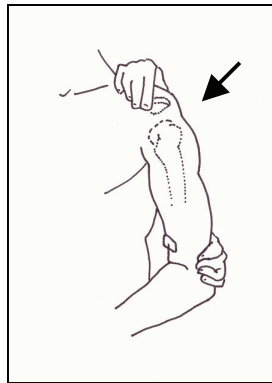


Abbildung 13 Sulcus-Test

Aufgrund der Befragungs- und Untersuchungsergebnisse erfolgte eine Beurteilung anhand des Rowe-Scores. Es konnten maximal 50 Punkte erreicht werden. Eine Übersicht über die Punkteverteilung der Stabilität ist Tabelle 16 zu entnehmen.

Tabelle 16 Bewertung der Stabilität

keine Re- und Subluxation oder positiver Apprehension-Test bei vollständiger Elevation und Außenrotation (stabile Verhältnisse)	50 Punkte
keine Re- und Subluxation, positiver Apprehension-Test bei vollständiger Elevation und Außenrotation	30 Punkte
Subluxation, positiver Apprehension-Test während Elevation und Außenrotation	10 Punkte
rezidivierende Luxationen und positiver Apprehension-Test während Elevation und Extension	0 Punkte

B Beweglichkeit

Die Beweglichkeit der operierten Schulter wurde durch Ausführung der Innen- und Außenrotation sowie Elevation überprüft. Bei jeweils um 90° flektiertem Ellenbogengelenk wurde die Außenrotation bei adduziertem und die Innenrotation bei 90° abduziertem Oberarm gemessen. Messergebnisse der Elevation konnten aus dem Constant-Score übernommen werden. Es erfolgte ein Vergleich der Ergebnisse mit den Befunden der gesunden Seite und eine dem Score entsprechende Beurteilung. Insgesamt war eine Höchstpunktzahl von 20 Punkten erreichbar (Tabelle 17).

Tabelle 17 Bewertung der Beweglichkeit

100%	normale Außenrotation	20 Punkte
100%	normale Innenrotation	
100%	normale Elevation	
75%	der normalen Außenrotation	15 Punkte
100%	normale Innenrotation	
100%	normale Elevation	
50%	der normalen Außenrotation	5 Punkte
75%	der normalen Innenrotation	
75%	der normalen Elevation	
0%	Außenrotation	0 Punkte
50%	der normalen Innenrotation	
50%	der normalen Elevation	

C Funktion

Zur Beurteilung der Schulterfunktion wurde der Patient nach Beschwerden, Einschränkungen und Schmerzen bei bestimmten Arbeiten und Sportarten befragt. Dies betraf vor allem Überkopfarbeiten, das Heben, Werfen, Tennis und Schwimmen. Maximal konnten 30 Punkte erlangt werden. Tabelle 18 gibt eine Übersicht über die Punkteverteilung bezüglich der Funktion des Schultergelenks.

Tabelle 18 Beurteilung der Funktion

keine Beschwerden, keine Einschränkung bei der Arbeit, Überkopfarbeit und Sport, Schulter ist kräftig beim Werfen, Schwimmen, Tennis, Heben	30 Punkte
leichte Beschwerden, leichte Einschränkungen bei der Arbeit und Sport, Schulter ist kräftig	25 Punkte
mäßige Beschwerden, mäßige Einschränkung bei Überkopfarbeiten und schwerem Heben, unmöglich: Werfen, Schwimmen, harter Tennisaufschlag	10 Punkte
chronische Beschwerden, deutliche Einschränkungen, unmöglich: Überkopfarbeit, Heben, Werfen, Schwimmen, Tennis	0 Punkte

D Bewertungsschema des Scores nach Rowe et al.

Die drei erzielten Einzelergebnisse wurden addiert und entsprechend der erreichten Gesamtpunktzahl mit "ausgezeichnet", "gut", "mäßig" und "schlecht" bewertet (Tabelle 19).

Tabelle 19 Bewertung der erzielten Gesamtpunktzahl des Rowe-Scores

Wertung	erzielte Punktzahl
ausgezeichnet	90 -100
gut	75 - 89
mäßig	51 - 74
schlecht	<51

2.3.3 Weitere Untersuchungen

2.3.3.1 Palpation

Eine Überprüfung der Druckschmerzhaftigkeit erfolgte an den Tuberculi majus et minus, dem Sulcus intertubercularis, subacromial und an der vorderen Kapsel. Außerdem wurde auf Entzündungszeichen (Rötung, Schwellung, Überwärmung) am Schultergelenk, sowie Störungen der Hautsensibilität an Schulter, Ober- und Unterarm geachtet.

2.3.3.2 Speed-Test

Der stehende Patient hielt seinen Arm bei 90° Anteflexion supiniert und gestreckt. Der Untersucher übte auf den Unterarm des Patienten einen leichten Druck nach unten aus, welchem der Patient entgegen zu wirken versuchte (Abbildung 14). Durch das Anspannen der Bicepssehne im Sulcus bicipitalis wird bei Pathologien ein Schmerz in der Schulter ausgelöst.

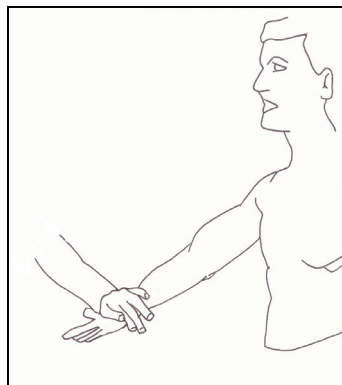


Abbildung 14 Speed- Test

2.3.3.3 Yergason-Test

Der Patient wurde aufgefordert, sein Ellenbogengelenk rechtwinklig zu beugen. Der Untersucher fasste den pronierten Unterarm und übte einen Widerstand auf die vom Patienten ausgeführte Supination aus (Abbildung 15). Die lange Bicepssehne wird dabei in ihrem Ursprung und im Verlauf des Sulcus bicipitalis angespannt. Bei einem positiven Testergebnis kommt es im vorderen Bereich der Schulter zu einer Zunahme des Schmerzes.

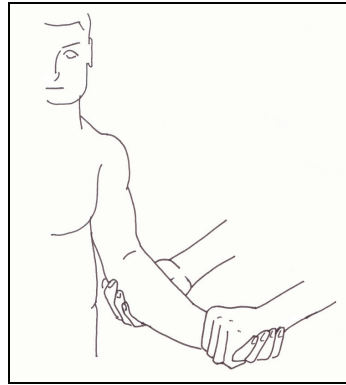


Abbildung 15 Yergason-Test

2.4 Bildgebende Verfahren

2.4.1 Röntgen-Untersuchungen

Bei allen 33 Patienten wurden sowohl präoperativ als auch am Tag der Nachuntersuchung zur Beurteilung des betroffenen Schultergelenks Röntgenbilder in anteroposterioren (a.p.) und axialer Projektion angefertigt und miteinander verglichen.

Die Bilder wurden auf eine Hill-Sachs-Läsion, Bankart-Läsion, sowie auf Kalkdepots und Arthrose-Zeichen im Acromioclaviculargelenk untersucht.

A Anteroposteriore Röntgenaufnahme

Um eine möglichst überlagerungsfreie Darstellung des Glenohumeralgelenks zu erreichen, wurde der stehende Patient mit flach anliegender Scapula am Rasterwandstativ so platziert, dass die Gegenseite ca. 45° nach vorne gedreht war. Bei gestrecktem Arm erfolgte eine Supination des Handgelenks, woraus eine leichte Außenrotation im Schultergelenk resultierte. Der Zentralstrahl wurde auf die Spitze des Proc. coracoideus gerichtet und um 20° nach kaudal gesenkt.

Da diese Projektion das Glenoid ohne Überlagerung durch den Humeruskopf zur Darstellung bringt, konnte eine Beurteilung des unteren Glenoidrandes, einer Luxation sowie von Arthrosezeichen erfolgen.

B Axiale Röntgenaufnahme

Die axiale Aufnahme wurde im Sitzen durchgeführt. Es erfolgte eine Abduktion des Oberarmes von 70° und eine Flexion im Ellenbogen von 90°. Der Unterarm wurde parallel zur Tischplatte positioniert und der Kopf zur Gegenseite gebeugt. Die Röntgenkassette wurde unterhalb des Schultergelenkes angebracht. Der Zentralstrahl wurde so ausgerichtet, dass er senkrecht von apikal auf die Mitte des Glenohumeralgelenks zielte.

Durch die axiale Projektion des Schultergelenkes wird die Lage des Humeruskopfes und des Glenoids optimal wiedergegeben. Luxationen des Schultergelenks und Frakturen des vorderen und hinteren Glenoidrandes können so aufgedeckt werden.

2.4.2 MRT

Bei 26 von 33 Patienten (79%) lagen präoperativ angefertigte MRT-Bilder zur Auswertung vor. Diese wurden auf Hill-Sachs-Läsionen, Bankart-Läsionen, SLAP-Läsionen, degenerative Veränderungen, Rupturen der Rotatorenmanschette und der langen Bicepssehne, Arthrose-Zeichen im Acromioclaviculargelenk und Ergüsse in den Bursae subacromialis und deltoidea untersucht. Die Ergebnisse der MRT-Auswertung wurden mit den Ergebnissen der röntgenologischen Untersuchung, sowie dem intraoperativ erhobenen Befund verglichen.

2.5 Operationsverfahren

Bei allen Patienten wurde in Narkose eine präoperative klinische Untersuchung beider Schultergelenke durchgeführt. Die Untersuchung während der Narkose hatte den Vorteil, dass durch Ausschaltung des Bewusstseins und der Muskelspannung die Translation des Humeruskopfes lediglich von den Gelenkstrukturen und der Kapselspannung beschränkt wurde. Dadurch konnte eine eventuelle Laxität besser beurteilt werden. Durch den Seitenvergleich war eine Beurteilung weiterer Defekte des betroffenen Schultergelenks möglich. Weiterhin wurde bei allen Patienten vor der Operation eine diagnostische Arthroskopie durchgeführt. Die Operation erfolgte bei allen Patienten in Intubationsnarkose und in der Beach-chair-Position (Liegestuhllagerung). Bei dem von uns nachuntersuchten Patientenkollektiv wurde zur Schulterstabilisierung ausschließlich das arthroskopische Operationsverfahren mit resorbierbaren Dübeln (SuretacII®, Smith & Nephew Endoscopy, Mansfield M. A., USA) (Abbildung 16) angewandt.

Suretac ist ein aus Polygluconat bestehender kanülierter Dübel. Bei dem Polygluconat handelt es sich um ein Kopolymer aus Polyglykolsäure und Trimethylencarbonat im Verhältnis 2:1. Der Dübel wird innerhalb von 6 Wochen bis 6 Monaten resorbiert. Das kanülierte Suretac-Refixationsinstrumentarium hat als Besonderheit einen kanülierten Bohrer, in dem ein 1- bzw. 2-mm-Bohrdraht eingebracht und arretiert werden kann. Dadurch kann die Platzierung des Führungsstifts für den Suretac und das Bohrloch in einem Arbeitsschritt durchgeführt werden (83). Das Implantat wird in verschiedenen Größen angeboten. An der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock wurden zwei Größen verwendet: (i) 6-mm-Tac (6 mm x 16 mm), (ii) 8-mm-Tac (8 mm x 16 mm). Des Weiteren sind Suretac-Dübel mit einem glatten (smooth) oder bezahnten (spiked) Kopf erhältlich. Verwendet wurden ausschließlich Suretac-Dübel mit Spikes. Mit diesen Spikes wird der Labrum-Ligament-Komplex gefasst. Die Schulterstabilisierung mit Suretac kann entweder intraartikulär oder extraartikulär erfolgen. Es wurde die intraartikuläre Technik angewandt.

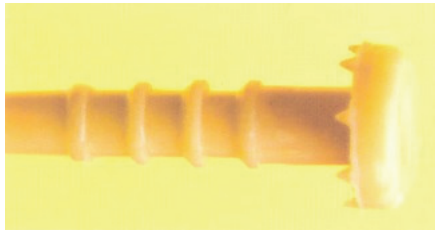


Abbildung 16 SuretacII® (91)

Im Folgenden werden die einzelnen Arbeitsschritte erläutert.

1. Legen eines dorsalen Standardzugangs (Optikzugang)
 2. Durchführung einer diagnostischen ASKP (Arthroskopie) über den Optikzugang
 - Inspektion des vorderen Glenoidrandes, des axillären Recessus, des Bicepssehnenankers, der Bicepssehne und der Rotatorenmanschette
 - Untersuchung des Gelenks auf das Vorliegen einer Labrum-Läsion, einer Bankart-Läsion und einer Hill-Sachs-Läsion
 - Untersuchung auf eine Synovialitis und Chondropathie im Glenoid
3. Legen eines anterokraniellen Standardzugangs
 - Palpation des anterolateralen Acromionecks
 - Stichinzision ventrokraniel des Acromionecks
 - Einführen einer Spinalnadel in Gelenkrichtung
 - Eintreten der Spinalnadel in das Gelenk unter arthroskopischer Sicht
 - Positionierung der Spinalnadel ventralseits der langen Bicepssehne
 - Entfernung der Spinalnadel
 - Einführen eines Wechselstabes
4. Mobilisation des Labrum-Kapsel-Komplexes
 - Einbringen eines Tasthakens von ventral durch das Arbeitsportal
 - Schrittweise komplette Ablösung des Labrum-Kapsel-Komplexes vom vorderen Pfannenrand mit Hilfe eines Respatatoriums

5. Legen eines antero-inferioren Zugangs
 - Stichinzision ca. 1 cm lateral und kaudal des Proc. coracoideus
 - Einbringen einer Wechselstange und vorschieben in 45° lateral auf den Humeruskopf zu
 - Änderung der Richtung; weiteres Vorschieben in Richtung des medialen Schultergelenkes (Slalomtechnik)
 - Umfahren des M. coracobrachialis
 - Eindringen in das Labrum glenoidale kranial der Subscapularissehne auf den Glenoidrand zielend
6. Anfrischen der anterioren Glenoidkante mit einem Weichteil- und Knochenschaver
7. Refixation des Labrums mit SuretacII
 - Einsetzen des Führungsdrahtes mit Bohrhülse in die Bohrmaschine
 - Einbringen des kanülierten Bohrers mit eingespanntem Führungsdraht durch die Troakarhülse
 - Aufspießen des abgelösten Labrums mit der Spitze des Führungsdrahtes (Abbildung 17) anterokaudal beginnend

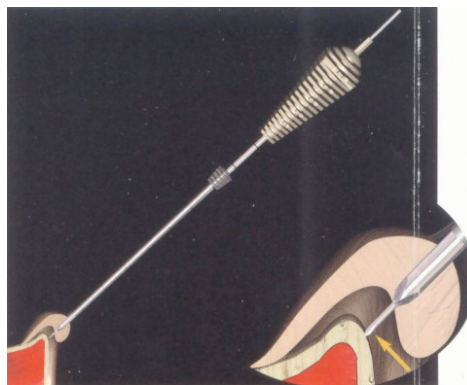


Abbildung 17 Aufspießen des abgelösten Labrum glenoidale

- Verschieben des zu fixierenden Labrums in die gewünschte Position
- Einbringen des Führungsdrahtes in den Knochen mit einem Hammer unter ständiger arthroskopischer Sicht (Abbildung 18)

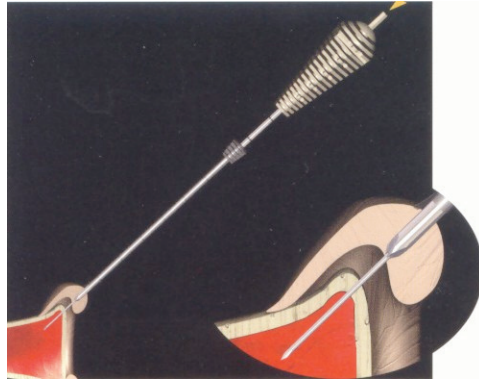


Abbildung 18 Einführen der Führungsnadel in den Knochen

- Einbohren des Knochens bis zur Markierung von 18 mm am Bohrer (Abbildung 19)

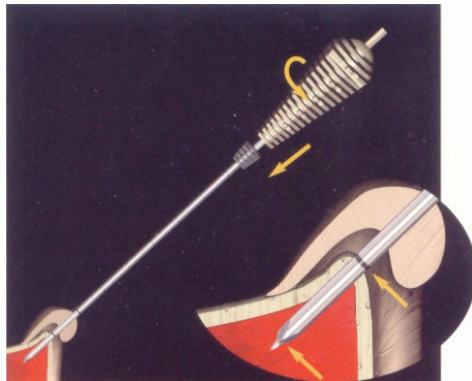


Abbildung 19 Einbohren des Knochens bis zur Markierung

- Manuelle Entfernung des Bohrers unter Belassung des Führungsdrahtes (Abbildung 20)

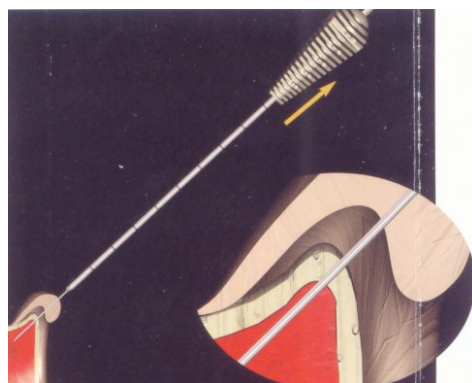


Abbildung 20 Entfernung des Bohrers

- Einpressen des Suretac in den Bohrkanal mit Hilfe einer Suretaceinführhilfe (Inserter Shaft) (Abbildung 21)

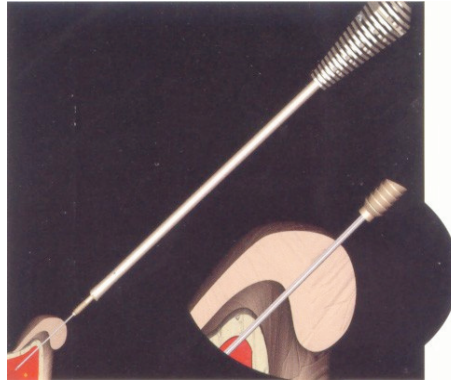


Abbildung 21 Einführen des Suretac

- Korrekte Ausrichtung des Suretac mit Hilfe der Referenzlinien am Inserter Shaft
- Festklopfen des Suretac (Abbildung 22)

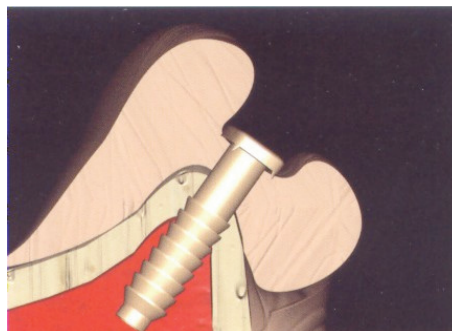


Abbildung 22 Korrekte Positionierung des Suretac

- Entfernung des Führungsdrahtes
 - Analoges Vorgehen für den zweiten Suretac kranial des ersten Suretac
 - Untersuchung auf Festigkeit der beiden Suretacs mit Tasthaken durch den kranialen Port
8. Einlegen einer 8-Charrier-Drainage in das Gelenk
 9. Intraartikuläre Installation von 10 ml Ropivacain (75mg)

10. Entfernung der Instrumente aus dem Gelenk
11. Naht der Stichinzision mit Resolon
12. Anlegen eines sterilen Verbands
13. Anlegen eines Gilchrist-Verbands

2.6 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Ergebnisse der Scores sowie die Analyse von Zusammenhängen einzelner Parameter erfolgte mit dem Statistiksystem "SPSS for Windows Version 10.0" (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Zur Überprüfung, ob bei den ermittelten Unterschieden der Daten eine statistische Signifikanz besteht, wurden verschiedene statistische Testverfahren angewandt. Die Auswahl der einzelnen Testverfahren erfolgte mit Hilfe des Skripts „Statistische Analysen und Datenverwaltung mit SPSS in der Medizin“ der Universität Rostock (92). Ob eine Normalverteilung der Ergebnisse vorlag, wurde mit Hilfe des K-S-Lilliefors-Test geprüft. Da anhand des K-S-Lilliefors-Test keine Normalverteilung vorlag, kamen folgende statistische Testverfahren zur Anwendung:

- (i) Wilcoxon-Test
- (ii) U-Test von Mann, Whitney
- (iii) Kruskal-Wallis-Test
- (iv) McNemar-Test
- (v) Chi-Quadrat-Test

Diese Tests ermöglichten die Berechnung der Überschreitungswahrscheinlichkeit p . Als statistisch signifikant wurde ein p -Wert von $<0,05$ gewertet. Ein hoch signifikanter Unterschied lag vor, wenn $p < 0,001$ war.

3 ERGEBNISSE

3.1 Score nach Constant und Murley

Anhand der einzelnen Kategorien des Scores nach Constant und Murley erfolgte ein Vergleich der prä- und postoperativen Ergebnisse des operierten Schultergelenks.

A Schmerzen

Beim Vergleich der prä- und postoperativen Schmerzintensität zeigte sich ein Rückgang der Schmerzintensität bzw. eine Zunahme schmerzfreier Personen nach der Operation (Tabelle 20). Präoperativ waren nur 8 der 33 Patienten schmerzfrei, 8 Patienten beurteilten den Schmerz als mild, 12 als mäßig und 5 als stark. Postoperativ gaben 21 der Patienten eine Schmerzfreiheit an und nur 1 Patient berichtete über ein gleichbleibend starkes Schmerzempfinden. Im Durchschnitt wurde von maximal 15 möglichen Punkten präoperativ ein Punktwert von 7,9 (52,7% des Max., SA=5,158) und postoperativ von 11,8 (78,7% des Max., SA=4,647) erreicht. Während 2 Patienten bei der Nachuntersuchung eine Zunahme der Schmerzintensität angaben, war diese bei 13 Patienten unverändert. 18 Patienten konnten postoperativ eine deutliche Linderung des Schmerzes verzeichnen.

Die statistische Auswertung zeigte eine hoch signifikante Verbesserung der Schmerzintensität von prä- nach postoperativ ($p < 0,001$).

Tabelle 20 Prä- und postoperative Schmerzintensität

Patientenanzahl	starker Schmerz	mäßiger Schmerz	milder Schmerz	kein Schmerz
Präoperativ [n=33]	5	12	8	8
Postoperativ [n=33]	1	7	4	21

B Aktivitäten des täglichen Lebens

(i) Arbeitsfähigkeit

In Tabelle 21 ist eine Zunahme der Arbeitsfähigkeit nach der Operation erkennbar. Präoperativ konnten nur 13 Patienten ihrer vollen Arbeit nachgehen, 18 Patienten war dies unmöglich. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung gaben 24 der 33 Patienten eine volle Arbeitsfähigkeit an. 9 Patienten war es postoperativ weiterhin unmöglich, ihrer Arbeit nachzugehen. Maximal konnten 4 Punkte erreicht werden. Der Punktwert lag durchschnittlich präoperativ bei 1,7 Punkten (42,5% des Max., SA=1,944), postoperativ bei 2,9 Punkte (72,5% des Max., SA=1,809). Bei 12 Patienten wurde eine Besserung und bei 1 Patienten eine Verschlechterung bezüglich der Arbeitsfähigkeit festgestellt. 20 Patienten gaben diesbezüglich keine Änderung an.

Die statistische Auswertung zeigte eine signifikant höhere postoperative Arbeitsfähigkeit im Vergleich zum präoperativen Zeitpunkt ($p < 0,05$).

Tabelle 21 Prä- und postoperative Arbeitsfähigkeit

Patientenanzahl	Arbeit nicht möglich	halbe Arbeitsfähigkeit	volle Arbeitsfähigkeit
Präoperativ [n=33]	18	2	13
Postoperativ [n=33]	9	0	24

(ii) Freizeitaktivität

Bei 5 der 33 Patienten war präoperativ eine vollständige Freizeitaktivität möglich. Postoperativ übten 15 Patienten uneingeschränkt ihre Freizeitaktivität aus. Während vor der Operation in 27 Fällen das Ausüben der Freizeitaktivitäten als nicht möglich beschrieben wurde, war dies postoperativ bei 16 Patienten der Fall (Tabelle 22). Von maximal 4 Punkten wurden präoperativ durchschnittlich 0,7 Punkte (17,5% des Max., SA=1,472), postoperativ durchschnittlich 1,9 Punkte (47,5% des Max., SA=1,968) erreicht. Bei dem Vergleich der möglichen Ausübung ihrer Freizeitaktivität zum Zeitpunkt vor und nach der Operation konnte bei 16 Patienten eine Besserung, bei 4

Patienten eine Verschlechterung nachgewiesen werden. 13 Patienten gaben eine unveränderte Freizeitaktivität an.

Zwischen den prä- und postoperativ ermittelten Ergebnissen ergab sich eine signifikante Steigerung hinsichtlich der postoperativ ausübbarer Freizeitaktivität ($p < 0,05$).

Tabelle 22 Prä- und postoperative Freizeitaktivität

Patientenanzahl	nicht möglich	halbe Freizeitaktivität	volle Freizeitaktivität
Präoperativ [n=33]	27	1	5
Postoperativ [n=33]	16	2	15

(iii) Schlaf

Beim Vergleich der prä- und postoperativen Ergebnisse bezüglich des Schlafes kam es zu einer Zunahme des ungestörten Schlafes nach der Operation (Tabelle 23). Präoperativ litten 21, postoperativ 7 Patienten an starken Schlafstörungen. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung gaben 26 Patienten einen ungestörten Schlaf an. Vor der Operation war dies nur bei 10 Patienten der Fall. Der Vergleich der Daten zeigte, dass durch die Operation in 18 Fällen eine Verbesserung des Schlafverhaltens, in 2 Fällen eine Verschlechterung und in 13 Fällen keine Änderung bewirkt wurde. Im Durchschnitt lag der Punktwert vor der Operation bei 0,7 (35% des Max., SA=0,924) von maximal 2 möglichen Punkten, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 1,6 Punkten (80% des Max., SA=0,830).

Zwischen den prä- und postoperativen Ergebnissen bezüglich des Schlafes konnte eine signifikante Verbesserung des Schlafverhaltens ermittelt werden ($p < 0,05$).

Tabelle 23 Prä- und postoperatives Schlafverhalten

Patientenanzahl	stark gestört	zum Teil gestört	ungestört
Präoperativ [n=33]	21	2	10
Postoperativ [n=33]	7	0	26

(iv) Hantierungshöhe

Der Vergleich präoperativer und postoperativer Daten zur Hantierungshöhe zeigte eine postoperative Verbesserung (Tabelle 24). Vor der Operation konnten lediglich 19 Patienten ohne Probleme ihren Arm über den Kopf heben. Bei der Nachuntersuchung war es 27 der 33 Patienten möglich, ohne Einschränkungen über Kopf zu hantieren. Bei 10 Patienten kam es aufgrund der Operation zu einer Verbesserung der Hantierungshöhe. Keine nennenswerte Veränderung wurde bei 21 Patienten festgestellt. Eine Verschlechterung zeigte sich bei 2 Patienten. Maximal konnten 10 Punkte erreicht werden. Die Untersuchung der Hantierungshöhe ergab im Durchschnitt präoperativ einen Punktwert von 8,9 Punkten (89% des Max., SA=1,503) und postoperativ einen von 9,5 Punkte (95% des Max., SA=1,523).

Zwischen den prä- und postoperativen Ergebnissen bestand bezüglich der Hantierungshöhe kein signifikanter Unterschied ($p \geq 0,05$).

Tabelle 24 Prä- und postoperativ mögliche Hantierungshöhe

Patienten-anzahl	Taille	Xiphoid	Nacken	Scheitel	über Kopf
Präoperativ [n=33]	0	0	5	9	19
Postoperativ [n=33]	1	0	0	5	27

C Beweglichkeit

(i) Aktive Abduktion

Präoperativ konnten 14 der 33 Patienten eine aktive Abduktion $>150^\circ$ ausführen. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung abduzierten 22 Patienten ihren Arm $>150^\circ$. Einem Patienten war es postoperativ nicht möglich, seinen Arm $>30^\circ$ zu abduzieren (Tabelle 25). Insgesamt kam es durch die Operation bei 15 Patienten zu einer Verbesserung, bei 4 Patienten zu einer Verschlechterung des Abduktionsvermögens. In 14 Fällen wurde diesbezüglich keine wesentliche Änderung festgestellt. Im Durchschnitt lag der Punktwert vor der Operation bei 7,5 (75% des Max., SA=2,647) von maximal 10

möglichen Punkten, bei der Nachuntersuchung bei 8,5 Punkten (85% des Max., SA=2,451).

Bezüglich des Bewegungsausmaßes der aktiven Abduktion wurde von prä- nach postoperativ keine signifikante Verbesserung der Ergebnisse erzielt ($p \geq 0,05$).

Tabelle 25 Prä- und postoperative aktive Abduktion

Patientenanzahl	0°- 30°	31°- 60°	61°- 90°	91°- 120°	121°- 150	> 150°
Präoperativ [n=33]	0	1	8	3	7	14
Postoperativ [n=33]	1	0	1	8	1	22

(ii) Anteriore Elevation

Vor der Operation konnten insgesamt 14 der 33 Patienten eine Anteversionsbewegung $>150^\circ$ durchführen. 1 Patient erreichte als Maximum 60° . Postoperativ war die anteriore Elevation bei 25 Patienten uneingeschränkt möglich. Die anteriore Elevation $>90^\circ$ war bei 32 Patienten möglich. Bei 1 Patienten zeigte sich bei der Nachuntersuchung eine maximale Einschränkung. Er erreichte bei der Anteversionsbewegung mit dem betroffenen Arm $<31^\circ$. Eine genaue Übersicht zeigt Tabelle 26. Der Punktwert betrug vor der Operation durchschnittlich 7,9 Punkte (79% des Max., SA=2,288), zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 9,1 Punkte (91% des Max., SA=2,067). Maximal konnten 10 Punkte erreicht werden. Durch die Operation konnten bezüglich des Bewegungsausmaßes der anterioren Elevation bei 15 Patienten eine Verbesserung, bei 2 Patienten eine Verschlechterung und bei 16 Patienten keine Änderung verzeichnet werden.

Statistisch zeigte sich eine signifikante Verbesserung der anterioren Elevation von prä- nach postoperativ ($p < 0,05$).

Tabelle 26 Prä- und postoperative anteriore Elevation

Patientenanzahl	0°- 30°	31°- 60°	61°- 90°	91°- 120°	121°- 150°	> 150°
Präoperativ [n=33]	0	1	3	7	8	14
Postoperativ [n=33]	1	0	0	3	4	25

(iii) Außenrotation

Das Ergebnis der Außenrotation setzte sich aus der Durchführung und Bewertung der 5 Kombinationsbewegungen zusammen. Maximal konnten 10 Punkte erreicht werden (Tabelle 27). Vor der Operation erzielten 23 Patienten weniger als 6 Punkte und nur 9 Patienten war eine volle Beweglichkeit bezüglich der Außenrotation möglich. Postoperativ konnten 24 Patienten eine freie Außenrotationsbewegung durchführen. Ein Patient war zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in seiner Außenrotationsbeweglichkeit so sehr eingeschränkt, dass dies mit 0 Punkten bewertet werden musste. Nach der Operation kam es bei 21 der 33 Patienten zu einer Zunahme der Außenrotationsbewegung. Bei einem Patient wurde postoperativ eine Verschlechterung, bei 11 Patienten keine wesentliche Änderung festgestellt. Während präoperativ ein Punktwert von 4,8 Punkten (48,2% des Max., SA=3,467) erreicht wurde, konnte dieser bei der postoperativen Nachuntersuchung auf 8,8 Punkte (88% des Max., SA=2,446) gesteigert werden.

Die Zunahme des Bewegungsausmaßes der Außenrotation von prä- nach postoperativ war hoch signifikant ($p < 0,001$).

Tabelle 27 Prä- und postoperative Außenrotation

Patientenanzahl	0 Punkte	2 Punkte	4 Punkte	6 Punkte	8 Punkte	10 Punkte
Präoperativ [n=33]	2	10	11	0	1	9
Postoperativ [n=33]	1	0	3	1	4	24

(iv) Innenrotation

Die Untersuchung des Innenrotationsausmaßes ergab eine vor der Operation durchschnittlich bestehende Einschränkung von 29% (Punktwert=7,1, SA=2,743). Eine genaue Übersicht der Ergebnisse gibt Tabelle 28 wieder. Nur 9 Patienten konnten mit ihrem Handrücken des betroffenen Armes die Schulterblätter erreichen. 1 Patient zeigte prä- als auch postoperativ eine unverändert starke Einschränkung bei der Innenrotation. Die Bewertung der möglichen Innenrotation ergab postoperativ im Durchschnitt 83% (Punktwert=8,3, SA=2,604) des Maximalwertes (10 Punkte). Eine maximale Innenrotationsbewegung konnten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 18 Patienten ausführen. 17 Patienten zeigten postoperativ ein unverändertes, 2 Patienten ein schlechteres Ergebnis gegenüber ihrem präoperativen Zustand.

Der statistische Vergleich der prä- und postoperativen Werte lies eine signifikante Verbesserung der Innenrotationsbewegung erkennen ($p < 0,05$).

Tabelle 28 Prä- und postoperative Innenrotation

Patienten-anzahl	HR auf Ober-schenkel Außenseite	HR auf Gesäß	HR auf lumbo-sacralem Übergang	HR auf Höhe von L 3	HR auf Höhe von Th 12	HR auf den Schulter-blättern
Präoperativ [n=33]	1	3	2	7	11	9
Postoperativ [n=33]	1	2	0	3	9	18

HR= Handrücken

D Kraft

Präoperativ wurde im Durchschnitt eine Kraft von 4,4 kp gemessen. Dies entsprach durchschnittlich 35,2% des erreichbaren Maximalwertes (Punktwert=8,8, SA=5,137). Die geringste Kraftmessung vor der Operation betrug 1,0 kp, die höchste 10,0 kp. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung betrug die Kraftmessung durchschnittlich 5,2 kp. Somit wurde ein Punktwert von 10,4 Punkten (SA=5,092) und damit 41,6% des Maximalwertes erreicht. Postoperativ betrug die geringste Kraftmessung 0 kp, die höchste 10,0 kp. Ein vollständiger Kraftverlust wurde nach der Operation bei 1 Patienten nachgewiesen. In 19 Fällen konnte postoperativ ein gesteigertes, in 12 Fällen

ein unverändertes Kraftausmaß festgestellt werden. 2 Patienten erlitten postoperativ eine Verminderung der Kraft.

Die Zunahme des Kraftausmaßes vom prä- zum postoperativen Zeitpunkt war signifikant ($p < 0,05$).

E Gesamtergebnis des Scores nach Constant und Murley

Eine Übersicht der durchschnittlich erzielten Ergebnisse und deren Standardabweichungen zum Zeitpunkt vor der Operation und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zeigt Abbildung 23.

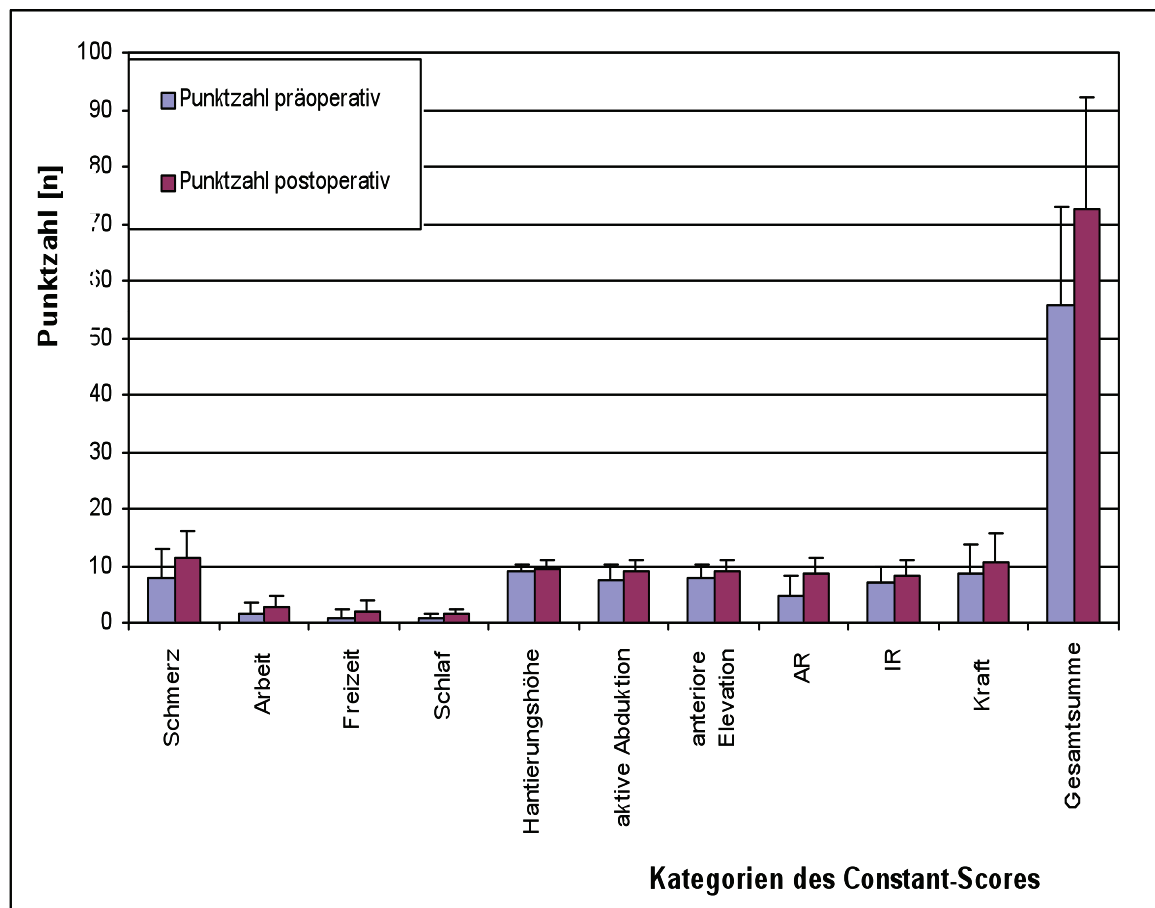


Abbildung 23 Übersicht der prä- und postoperativ erzielten Durchschnittswerte und deren Standardabweichungen der Kategorien sowie der erzielten Gesamtsumme des Scores nach Constant und Murley

AR= Außenrotation, IR= Innenrotation

Präoperativ wurde eine durchschnittliche Gesamtpunktzahl von 55,9 (SA=16,972) von maximal 100 möglichen Punkten erzielt. Der Median lag bei 57 Punkten. Es zeigte sich eine Spannweite von 59 Punkten, wobei als Minimum 22 Punkte und als Maximum 81 Punkte erreicht wurden. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erhöhte sich der erzielte Durchschnittswert auf 72,7 Punkte (SA=20,072). Der Median lag bei 81 Punkten. Die kleinste erreichte Gesamtsumme betrug 2 Punkte, die höchste 95 Punkte. Dies ergab eine Spannweite von 93 Punkten. Der Vergleich der prä- und postoperativen Gesamtsummen zeigte bei 29 Patienten eine Zunahme und bei 3 Patienten eine Reduzierung der Gesamtsumme durch die Operation. Bei einem Patienten blieb die Gesamtsumme unverändert.

Anhand des Punktsystems nach Constant und Murley zeigte sich bezogen auf das Bewertungsschema, dass vor der Operation 2 der 33 Patienten ein gutes, 7 ein befriedigendes, 5 ein ausreichendes und 19 ein schlechtes Gesamtergebnis erreicht hatten. Ein ausgezeichnetes Gesamtergebnis wurde präoperativ von keinem der Patienten erzielt. Postoperativ konnte bei 4 Patienten ein ausgezeichnetes Gesamtergebnis verzeichnet werden. Ein gutes Gesamtergebnis erlangten 13 Patienten, ein befriedigendes Gesamtergebnis 4 Patienten und ein ausreichendes Gesamtergebnis ebenfalls 4 Patienten. Ein schlechtes Gesamtergebnis war bei der Nachuntersuchung bei 8 Patienten zu verzeichnen. Damit erreichten postoperativ 17 der 33 Patienten (52%) ein ausgezeichnetes oder gutes Gesamtergebnis (Tabelle 29). Durch die Operation konnten 20 Patienten ihr Gesamtergebnis des Constant-Scores verbessern. Bei 13 Patienten blieb dies unverändert. Kein Patient verschlechterte sich anhand dieses Ergebnisschemas.

Durch die Operation kam es zu einem hochsignifikanten Anstieg sowohl der Gesamtsumme als auch der Gesamtergebnisse des Bewertungsschemas im untersuchten Patientenkollektiv ($p < 0,001$).

Tabelle 29 Prä- und postoperative Gesamtergebnisse des Scores nach Constant und Murley

Patientenanzahl	schlecht	ausreichend	befriedigend	gut	ausgezeichnet
Präoperativ [n=33]	19	5	7	2	0
Postoperativ [n=33]	8	4	4	13	4

3.2 Score nach Rowe et al.

Aufgrund fehlender präoperativer Daten musste auf eine Auswertung präoperativer Ergebnisse des Rowe-Scores verzichtet werden. Die Untersuchungen der einzelnen Kategorien des Rowe-Scores wurden zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung sowohl am operierten als auch am gesunden Schultergelenk durchgeführt. Im Anschluss erfolgte ein Vergleich der Ergebnisse auf signifikante Unterschiede.

A Stabilität

Die Stabilität als Parameter des Rowe-Scores wurde anhand der vier Kriterien Apprehension-Test, Luxation/Subluxation, subjektives Instabilitätsgefühl und Sulcus-Zeichen bestimmt. In Abhängigkeit von den Ergebnissen dieser einzelnen Kriterien erfolgte eine Klassifizierung der Schulterinstabilität in vier Kategorien:

- (i) stabile Verhältnisse
- (ii) positiver Apprehension-Test
- (iii) Subluxation
- (iv) Luxation

Insgesamt konnten 50 Punkte erreicht werden. Dies entsprach 50% der Gesamtpunktzahl des Rowe-Scores. Eine Übersicht zeigt Tabelle 30. Stabile Verhältnisse (50 Punkte) am operierten Schultergelenk konnten bei 16 Patienten nachgewiesen werden. Postoperativ war keine Luxation oder Subluxation aufgetreten, und der Apprehension-Test als auch das Sulcus-Zeichen erwiesen sich als negativ. Keiner der 16 Patienten berichtete über ein Instabilitätsgefühl. Bei 17 Patienten war der Apprehension-Test positiv. 13 dieser Patienten erlitten postoperativ keine Luxation oder Subluxation (30 Punkte). Bei jeweils 2 Patienten traten postoperativ Subluxationen (10 Punkte) oder Luxationen (0 Punkte) auf. Insgesamt gaben 9 Patienten ein Instabilitätsgefühl an.

Durchschnittlich wurden bei der Bewertung der Stabilität des betroffenen Schultergelenks 73,4% des erreichbaren Maximalwertes erzielt. Dies entsprach einem

Punktwert von 36,7 Punkten (SA=15,343). Der Median lag bei 30 Punkten. Bezüglich der Stabilität gab es keinen signifikanten Unterschied zur nichtoperierten Seite ($p \geq 0,05$).

Tabelle 30 Patientenzahlen der vier Kategorien der Schulterinstabilität

Patientenanzahl	Stabile Verhältnisse	Apprehension positiv ohne Sub-/Luxation	Subluxation	Luxation
Postoperativ [n=33]	16	13	2	2

B Beweglichkeit

Die Beweglichkeit wurde anhand des Bewegungsausmaßes der Außenrotation, der Innenrotation und der Elevation bestimmt. Das jeweils erreichte Ausmaß der einzelnen Bewegungen des betroffenen Schultergelenks wurde prozentual mit dem Bewegungsausmaß der nicht operierten Seite verglichen und bewertet. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bestand bezüglich der Außenrotation im Durchschnitt ein Defizit von 7° zwischen dem operierten und dem gesunden Schultergelenk. Das Bewegungsausmaß der Innenrotation war auf der operierten Seite bei keinem Patienten eingeschränkt. 3 Patienten konnten sogar mit der behandelten Seite bessere Werte erzielen als mit der nicht-operierten Seite. Die laterale Elevation war durchschnittlich um 7° , die anteriore Elevation um 8° eingeschränkt. Ein Patient konnte sowohl bei der anterioren als auch bei der lateralen Elevation mit dem operierten Schultergelenk bessere Bewegungsumfänge erreichen.

Der Rowe-Score gibt 4 Kategorien mit genau definierten Prozentzahlen des ausgeführten Bewegungsausmaßes an. Da die Beweglichkeitseinschränkungen bei einigen Patienten von den festgelegten Kategorien etwas abwichen, war oftmals eine zweifelsfreie Einordnung in eine der Punktgruppen erschwert. Die Ergebnisse bezüglich der Beweglichkeit werden in Tabelle 31 dargestellt.

Ein uneingeschränktes Bewegungsausmaß des operierten Schultergelenks konnte bezüglich der Außenrotation, der Innenrotation und der Elevation bei 21 Patienten nachgewiesen werden. Dies wurde gemäß dem Rowe-Score mit 20 Punkten bewertet. Bei 6 Patienten bestand eine geringe Bewegungseinschränkung (15 Punkte). Während

die Innenrotation und die Elevation nicht eingeschränkt waren, konnte die Außenrotation nur noch zu 75% im operierten Schultergelenk ausgeübt werden. In 5 Fällen war das Bewegungsausmaß der Außenrotation auf 50% reduziert. Sowohl die Innenrotation als auch die Elevation betrugen beim operierten Schultergelenk nur noch 75% der Gegenseite. Diese Bewegungseinschränkungen wurden mit 5 Punkten bewertet. Eine starke Einschränkung der Beweglichkeit lag bei 1 Patienten vor (0 Punkte). Ihm war es nicht möglich, mit dem betroffenen Schultergelenk eine Außenrotationsbewegung auszuführen. Die Innenrotation und die Elevation betrugen bei ihm weniger als 50% der gesunden Schulter.

Im Durchschnitt wurde mit einem Punktwert von 16,4 Punkten (SA=6,128) 82% des maximal erreichbaren Punktwertes erzielt. Der Median lag bei 20 Punkten. Es konnte kein signifikanter Unterschied bezüglich der Beweglichkeit zwischen dem operierten und nicht operierten Schultergelenk nachgewiesen werden ($p \geq 0,05$).

Tabelle 31 Patientenzahlen der vier Kategorien des postoperativen Bewegungsausmaßes

Patientenanzahl	100% AR, 100% IR, 100% Elevation	75% AR, 100% IR, 100% Elevation	50% AR, 75% IR, 75% Elevation	0% AR, 50% IR, 50% Elevation
Postoperativ [n=33]	21	6	5	1

AR= Außenrotation, IR= Innenrotation

C Funktion

Die Beurteilung der Schulterfunktion erfolgte anhand der subjektiven Beschreibung des Patienten bezüglich seiner Einschränkung bei der Arbeit, beim Sport und seiner Beschwerden durch das operierte Schultergelenk. Tabelle 32 gibt eine Übersicht der Funktionsergebnisse wieder.

Insgesamt gaben 14 der 33 Patienten an, keine Einschränkungen bei der Ausübung der Arbeit oder einer Sportart zu verspüren. Sie waren völlig beschwerdefrei. Dieser Funktionszustand der operierten Schulter wurde mit 30 Punkten bewertet. 10 Patienten schätzten ihre Einschränkungen beim Sport oder bei der Arbeit als mild und ihre Beschwerden als minimal ein (25 Punkte). Weitere 6 Patienten beurteilten ihre Beschwerden als mäßig. Das Ausüben bestimmter Sportarten (Schwimmen, Werfen)

war ihnen unmöglich (10 Punkte). Über starke Einschränkungen klagten 3 Patienten. Sie bezeichneten ihre Beschwerden bereits als chronisch (0 Punkte).

Es wurde durchschnittlich ein Punktwert von 22,1 Punkten (SA=10,157) erzielt. Dies entsprach 73,7% des erreichbaren Maximalwertes. Der Median betrug 25 Punkte. Auch hier gab es zwischen dem operierten und nicht operierten Schultergelenk keinen signifikanten Unterschied ($p \geq 0,05$).

Tabelle 32 Patientenzahlen der vier Kategorien der postoperativen Schulterfunktion

Patientenanzahl	keine Beschwerden	leichte Beschwerden	mäßige Beschwerden	chronische Beschwerden
Postoperativ [n=33]	14	10	6	3

D Gesamtergebnis des Scores nach Rowe et al.

Der erzielte Durchschnittswert der Gesamtpunktzahl des Rowe-Scores betrug zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 75 Punkte (SA=25,951). Der Median lag ebenfalls bei 75 Punkten. Als niedrigste Gesamtsumme wurden von einem Patienten 10 Punkte erreicht. Volle Punktzahl (100 Punkte) konnte bei 13 Patienten verzeichnet werden. Dies ergab eine Spannweite von 90 Punkten. Die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung durchschnittlich erzielten Ergebnisse der einzelnen Kategorien des Rowe-Scores werden in Abbildung 24 dargestellt.

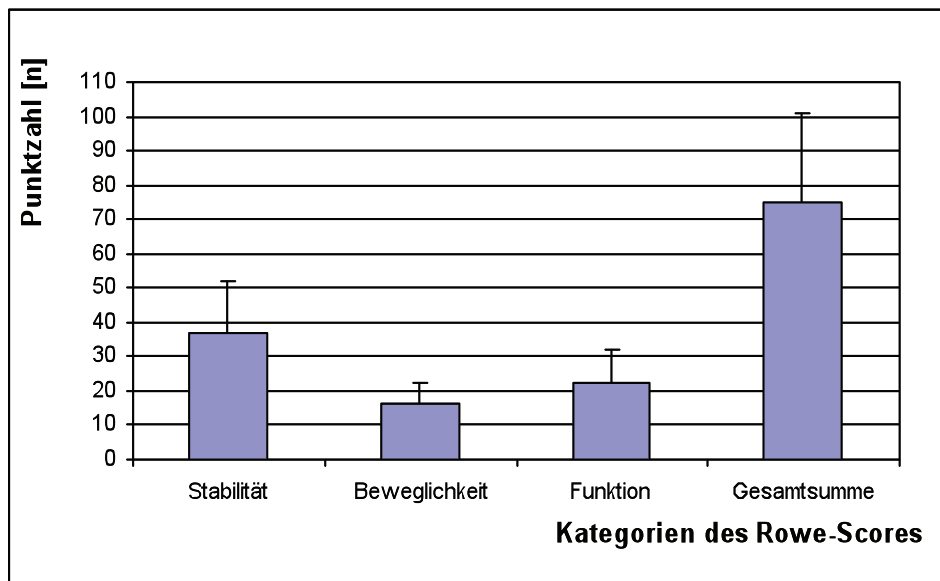


Abbildung 24 Übersicht der zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erzielten Durchschnittswerte und deren Standardabweichungen der Kategorien und der Gesamtsumme des Rowe-Scores

Nach dem Punktschema von Rowe et al. erzielten 14 ein ausgezeichnetes Gesamtergebnis. 6 Patienten erreichten ein gutes, 7 Patienten ein mäßiges und 6 Patienten ein schlechtes Gesamtergebnis. Damit konnte bei 20 der 33 Patienten ein ausgezeichnetes oder gutes Gesamtergebnis (61%) erfasst werden. Der Durchschnitt des Ergebnisschemas lag bei 2,2, der Median bei 2. Einen Überblick über die Gesamtergebnisse des Rowe-Scores gibt Tabelle 33.

Tabelle 33 Gesamtergebnis des Scores nach Rowe et al.

Patientenanzahl	ausgezeichnet	gut	mäßig	schlecht
Postoperativ [n=33]	14	6	7	6

3.2.1 Gesamtergebnisse der beiden Scores

Abbildung 25 gibt eine Übersicht über die postoperativ erreichten Gesamtergebnisse der beiden Scores. Es wird deutlich, dass die erzielten Gesamtergebnisse der beiden Scores geringfügig voneinander abweichen. Während 8 Patienten im Score nach Constant und Murley ein schlechtes Gesamtergebnis erreichten, wurden 4 dieser Patienten im Rowe-Score ebenfalls mit einem schlechten Gesamtergebnis bewertet, die anderen 4 jedoch

mit „mäßig“. Von den 2 weiteren Patienten mit einem schlechtem Gesamtergebnis im Rowe-Score konnte ein Patient im Score nach Constant und Murley ein befriedigendes, der andere sogar ein gutes Gesamtergebnis erzielen.

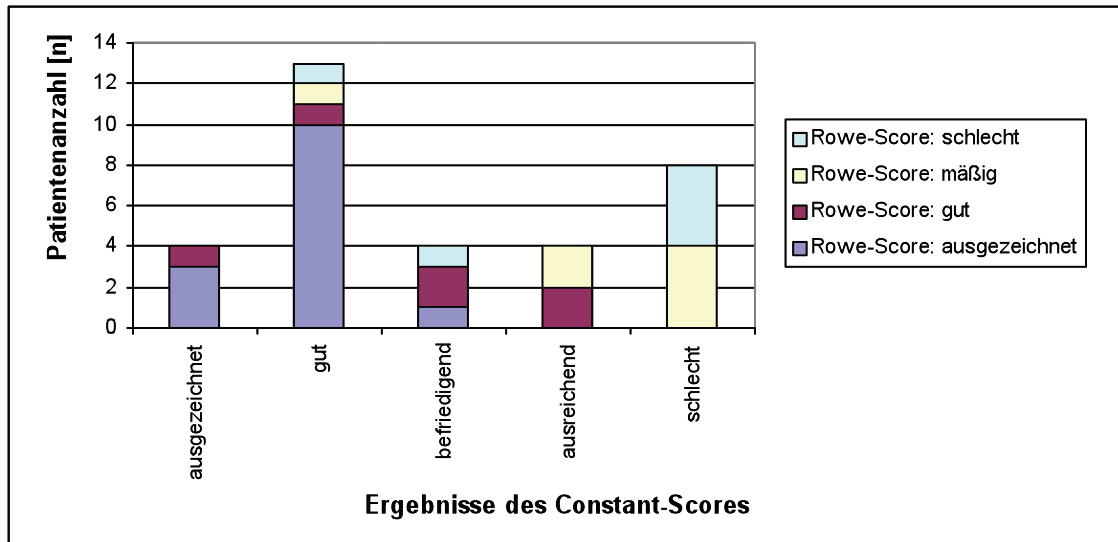


Abbildung 25 Gesamtergebnisse der beiden Scores

3.2.2 Gesonderte Betrachtung der Patienten mit schlechtem Ergebnis in beiden Scores

Fasst man die Ergebnisse der beiden Scores zusammen, so erhält man bei 10 Patienten (30%) ein schlechtes Ergebnis. Eine Betrachtung einzelner Parameter soll Aufschluss über eventuelle Ursachen geben.

Bei den 10 Patienten handelt es sich um 7 Männer und 3 Frauen. Bei 4 Patienten war das dominante und 6 Patienten das nicht dominante Schultergelenk betroffen. 3 der 10 Patienten gehörten der Altersgruppe I (<20 Jahre) an, 2 Patienten der Altersgruppe II (21-40 Jahre) und 5 der Altersgruppe III (>40 Jahre). Jeweils 5 Patienten erlitten präoperativ eine Subluxation oder eine Luxation, wobei es sich bei letztgenannter in 2 Fällen um ein einmaliges Ereignis handelte. In 2 weiteren Fällen traten bis 10 Luxationen und in 1 Fall mehr als 10 Luxationen auf. Das erste Luxations-/Subluxationsereignis fand durchschnittlich 23,5 Monate (5-84 Monate) vor der Operation statt. Nur 2 Patienten hatten eine Beschwerdedauer über 36 Monate. Ein schulterbelastender Beruf wurde von 5 der 10 Patienten ausgeübt. Intraoperativ wurde

in 3 Fällen eine Hill-Sachs-Läsion gesichert. Eine Rotatorenmanschettenpartialruptur wurde bei 2 Patienten nachgewiesen. Bei 7 Patienten wurde die Kapselrefixierung mit einem Suretac, bei 3 Patienten mit 2 Suretacs durchgeführt. Ein positiver Sulcus-Test konnte bei der Nachuntersuchung bei 3 Patienten festgestellt werden. Eine postoperative Therapie wurde von 2 der 10 Patienten nicht durchgeführt.

Von den 10 Patienten mit einem schlechten Gesamtergebnis gab nur 1 Patient eine subjektive Verschlechterung und 5 Patienten sogar eine Verbesserung des Gesamtergebnisses an. Trotz des schlechten Gesamtergebnisses verspürten 6 der 10 Patienten eine gewisse Zufriedenheit (sehr bis eher zufrieden).

Der statistische Vergleich aller aufgezählten Variablen zeigte keinen signifikanten Zusammenhang zur Operation ($p \geq 0,05$).

3.3 Weitere Untersuchungen

Kein Patient klagte zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung über einen Druckschmerz oder über Entzündungszeichen am Schultergelenk. Ein Sensibilitätsverlust war bei keinem der Patienten zu verzeichnen.

2 Patienten (6%) fielen bei der Nachuntersuchung durch einen positiven Speed-Test und einen positiven Yergason-Test auf.

3.4 Einfluß weiterer Variablen auf das postoperative Ergebnis

3.4.1 Beschwerdedauer

Um aussagen zu können, welchen Einfluss die präoperative Beschwerdedauer auf die prä- und postoperativen Ergebnisse des Constant-Scores sowie auf die postoperativen Ergebnisse des Rowe-Scores hatte, erfolgte eine Einteilung des Patientenkollektivs in 3 Gruppen (Tabelle 34).

Tabelle 34 Einteilung des Patientenkollektivs in 3 Gruppen hinsichtlich ihrer Beschwerdedauer

Gruppe 1	< 1 Jahr	Beschwerdedauer
Gruppe 2	1-3 Jahre	Beschwerdedauer
Gruppe 3	> 3 Jahre	Beschwerdedauer

Als Beschwerdedauer wurde der Zeitraum zwischen der ersten Luxation bzw. Subluxation bis zur Operation definiert.

14 Patienten hatten eine Beschwerdedauer unter einem Jahr und wurden der Gruppe 1 zugeordnet. 10 Patienten konnten in die Gruppe 2 eingeteilt werden. 9 Patienten hatten eine Beschwerdedauer, die länger als 3 Jahre betrug (Gruppe 3). Die präoperativen Gesamtsummen des Constant-Scores der drei Gruppen zeigten, dass die Gruppe mit der kürzesten Beschwerdedauer (Gruppe 1) präoperativ durchschnittlich nur 48,6% des Maximalwertes (Punktwert=45,6) erreichte und somit das schlechteste Ergebnis erzielte. Gruppe 2 erreichte präoperativ im Durchschnitt 54,9% des maximalen Wertes (Punktwert=54,9). Das beste präoperative Ergebnis erzielte mit 68,3% des Maximalwertes (Punktwert=68,3) Gruppe 3.

Bei der postoperativen Nachuntersuchung erreichte nach dem Constant-Score Gruppe 1 ebenfalls das schlechteste Ergebnis aller Gruppen. Sie erzielte durchschnittlich 70,1% des Maximalwertes (Punktwert=70,1). Gruppe 2 erreichte postoperativ im Durchschnitt im Constant-Score 72,3% des maximalen Wertes (Punktwert=72,3). Bei Gruppe 3 konnte postoperativ mit durchschnittlich 77,3% des Maximalwertes (Punktwert=77,3) erneut das beste Ergebnis ermittelt werden.

Die statistische Auswertung zeigte in allen 3 Gruppen eine signifikante Verbesserung der Gesamtsummen des Scores nach Constant und Murley durch die Operation ($p < 0,05$). Signifikante Verbesserungen der Ergebnisse einzelner Parameter des Constant-Score vom Zeitpunkt vor der Operation bis zur Nachuntersuchung sind für die 3 Patientengruppen Tabelle 35 entnehmen.

Tabelle 35 Darstellung der durch die Operation erzielten signifikanten Verbesserungen der Kategorien des Constant-Scores innerhalb einer Beschwerdedauergruppe

Kategorien des Constant-Score	Gruppe 1 [p]	Gruppe 2 [p]	Gruppe 3 [p]
Schmerz	0,046	0,006	ns
Arbeit	ns	ns	ns
Freizeit	0,008	0,034	ns
Schlaf	ns	0,023	0,025
Hantierungshöhe	ns	ns	ns
Abduktion	ns	ns	ns
Anteriore Elevation	ns	ns	ns
Außenrotation	0,002	0,041	ns
Innenrotation	ns	ns	ns
Kraft	0,035	0,041	0,034
Gesamtsumme	0,016	0,005	0,023

ns= nicht signifikant

Der statistische Vergleich der postoperativen Ergebnisse aller Kategorien des Constant-Scores mit der präoperativen Beschwerdedauer zwischen den Gruppen 1-3 lässt keinen signifikanten Unterschied ($p \geq 0,05$) erkennen.

Die postoperativen Ergebnisse des Rowe-Scores zeigten, dass Gruppe 1 bei der Nachuntersuchung 75,0% des maximalen Wertes erreichte. Das beste Ergebnis erzielte Gruppe 2 mit 76,5% des Maximalwertes. Das schlechteste Ergebnis erreichte Gruppe 3 (73,3%).

Während bei der Gruppe 3 in den beiden Kategorien „Beweglichkeit“ und „Funktion“ durchschnittlich die besten Ergebnisse ermittelt wurden, erzielte das Patientengut dieser Gruppe in der Kategorie „Stabilität“ das schlechteste Ergebnis (Abbildung 26). Die postoperativen Mittelwerte der einzelnen Kategorien des Rowe-Score wurden in den einzelnen Gruppen statistisch miteinander verglichen. Es zeigte sich zwischen den drei Gruppen kein signifikanter Unterschied in den erzielten postoperativen Ergebnissen ($p > 0,05$).

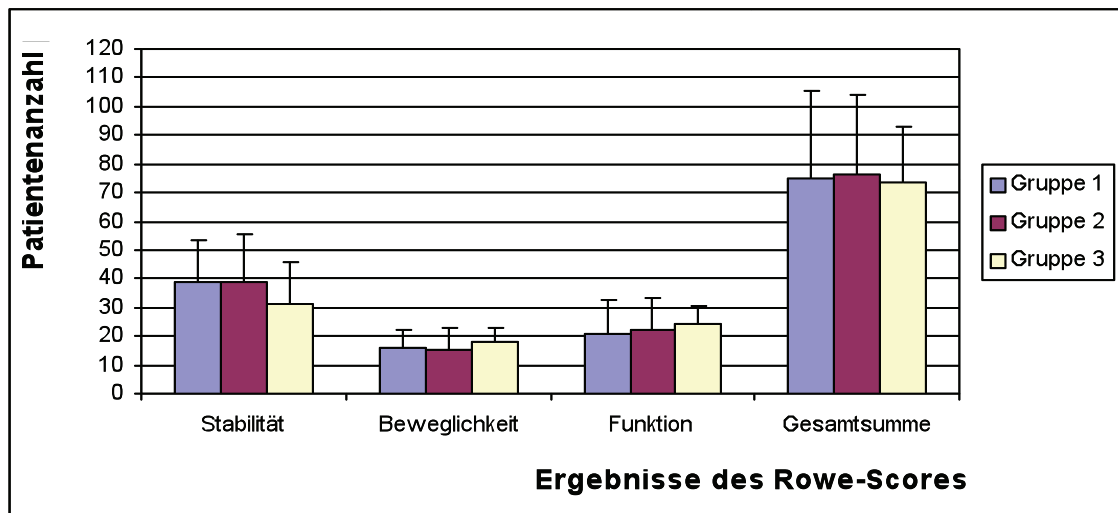


Abbildung 26 Gesamtsumme des Rowe-Score in Abhängigkeit von der präoperativen Beschwerdedauer

3.4.2 Berufsgruppen

Um statistisch auswerten zu können, ob sich die Berufe der von uns untersuchten Patienten auf die Ergebnisse des Constant-Score auswirkten, erfolgte eine Einteilung der Patienten in Berufsgruppen mit schulterbelastender oder nicht schulterbelastender Tätigkeit (Tabelle 36).

Tabelle 36 Einteilung der Patienten in schulterbelastende und nicht schulterbelastende Berufsgruppen

Berufsgruppe	Tätigkeit	Patientenanzahl [n=33]	Prozentanteil [%]
1	schulterbelastend	12	36
2	nicht schulterbelastend	21	64

In der Gruppe der schulterbelastenden Berufe konnte nur bezüglich der Schmerzintensität ($p=0,027$), des Schlafverhaltens ($p=0,014$) und der Außenrotation ($p=0,042$) eine signifikante Verbesserung des präoperativen Ergebnisses im Constant-Score durch die Operation ermittelt werden. Die weiteren Kategorien sowie die Gesamtsumme des Scores nach Constant und Murley zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den prä- und postoperativen Ergebnissen ($p \geq 0,05$). Die

Berufsgruppe 2 zeigte mit Ausnahme der Abduktion in allen Kategorien des Constant-Scores eine signifikante Verbesserung zwischen den prä- und postoperativ ermittelten Ergebnissen ($p < 0,05$).

Der statistische Vergleich der beiden Berufsgruppen hinsichtlich der postoperativen Ergebnisse konnte in allen Kategorien sowohl im Constant-Score als auch im Rowe-Score keinen signifikanten Unterschied ermitteln ($p \geq 0,05$).

3.4.3 Altersgruppen

Zur Überprüfung, ob das postoperative Ergebnis eine Altersabhängigkeit aufwies, wurde das Patientenkollektiv in drei Gruppen aufgeteilt (Tabelle 37).

Tabelle 37 Einteilung des Patientenkollektivs in Altersgruppen

Altersgruppe I	≤ 20 Jahre
Altersgruppe II	21-40 Jahre
Altersgruppe III	41-60 Jahre

Der Durchschnittswert der erreichten Punktzahl im Score nach Constant und Murley betrug in der Altersgruppe I präoperativ 66,4 Punkte. In der Altersgruppe II wurde ein Wert von 66,1 Punkten ermittelt und die Altersgruppe III erreichte 40,5 Punkte. Die statistische Auswertung zeigte, dass zwischen den Altersgruppen I und III ($p = 0,001$), sowie zwischen II und III ($p = 0,005$) signifikante Unterschiede bezüglich der präoperativen Gesamtsumme bestanden.

Postoperativ fand man in den jeweiligen Altersgruppen annähernd gleiche Gesamtsummen. Die Altersgruppe I erreichte eine durchschnittliche Summe von 78,9 Punkten, Gruppe II 75,8 Punkte und Gruppe III 62,9 Punkte. Statistisch konnte kein signifikanter postoperativer Unterschied zwischen diesen drei Gruppen ermittelt werden ($p \geq 0,05$).

Eine signifikante Verbesserung des Gesamtergebnisses des Scores nach Constant und Murley konnte nur in den Altersgruppen II und III erzielt werden ($p = 0,015$ in Altersgruppe II, $p = 0,008$ in Altersgruppen III). In der Altersgruppe I verbesserte sich

lediglich die Außenrotation durch die Operation signifikant ($p=0,041$). Eine Übersicht über die statistisch ermittelten signifikanten Verbesserungen der Kategorien des Constant-Scores innerhalb der einzelnen Altersgruppen ist Tabelle 38 zu entnehmen.

Tabelle 38 Darstellung der innerhalb einer Altersgruppe durch die Operation erzielten signifikanten Verbesserungen der Kategorien des Constant-Scores

Kategorien des Constant-Score	Altersgruppe I [p]	Altersgruppe II [p]	Altersgruppe III [p]
Schmerz	ns	0,046	0,018
Arbeit	ns	0,007	ns
Freizeit	ns	0,005	ns
Schlaf	ns	0,029	0,014
Hantierungshöhe	ns	ns	ns
Aktive Abduktion	ns	ns	0,035
Anteriore Elevation	ns	ns	0,017
Außenrotation	0,041	0,010	0,017
Innenrotation	ns	ns	ns
Kraft	ns	ns	0,007
Gesamtsumme	ns	0,015	0,008

ns= nicht signifikant

Der postoperative Vergleich der Schulterstabilität der einzelnen Altersgruppen erfolgte anhand des Rowe-Scores. Hier ergaben sich folgende Werte: Altersgruppe I erlangte 27,8 Punkte, Altersgruppe II und III jeweils 40 Punkte. Zwischen den drei Altersgruppen ergab sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der postoperativen Ergebnissen der Schulterstabilität ($p \geq 0,05$). Auch die postoperativ ermittelten Gesamtsummen des Rowe-Score der Altersgruppen (Altersgruppe I 68,9 Punkte, Altersgruppe II 81,8 Punkte, Altersgruppe III 71,0 Punkte) ließen keinen signifikanten Zusammenhang erkennen ($p \geq 0,05$).

3.4.4 Präoperative Luxation/Subluxation

Das untersuchte Patientenkollektiv umfasste 13 Patienten, die präoperativ eine Subluxation aufwiesen. Weitere 4 Patienten erlitten präoperativ eine einmalige Luxation und 16 Patienten rezidivierende Luxationen (Tabelle 39).

Tabelle 39 Einteilung der Patienten in Instabilitätsgruppen

Gruppe	Instabilitätszeichen	Patientenanzahl [n=33]	Prozentanteil [%]
1	Subluxation	13	39
2	einmalige Luxation	4	12
3	rez. Luxationen	16	49

Die postoperativen Ergebnisse des Constant-Scores bei den oben genannten Patienten wurden mit deren präoperativen Ergebnissen statistisch verglichen. Bei Patienten mit präoperativer Subluxation konnten in allen Kategorien und in der Gesamtsumme des Constant-Score eine signifikante Verbesserung durch die Operation verzeichnet werden ($p < 0,05$). Patienten, die präoperativ an rezidivierenden Luxationen litten, erreichten bezüglich der Schmerzintensität ($p = 0,016$), des Schlafverhaltens ($p = 0,014$), der Außenrotation ($p = 0,010$), der Innenrotation ($p = 0,020$) und der Gesamtsumme ($p = 0,002$) eine signifikante Verbesserung durch die Operation. Keine signifikante Besserung durch die schulterstabilisierende Operation konnte bei Patienten mit vorbestehender einmaliger Luxation ermittelt werden ($p \geq 0,05$).

Der Vergleich der postoperativen Ergebnisse der Kategorien des Scores nach Constant und Murley zeigte, dass Patienten mit Subluxationen oder Luxationen keine statistisch voneinander abweichenden Ergebnisse nach der Operation erlangten.

Dies wurde auch in dem Ergebnis des postoperativ ermittelten Rowe-Scores deutlich. Das postoperativ erlangte Ergebnis war statistisch unabhängig von präoperativen Subluxationen und einmalig aufgetretenen oder rezidivierenden Luxationen. Alle prä- und postoperativ erzielten Gesamtwerte der beiden Scores sind in Tabelle 40 für die drei Patientengruppen aufgeführt.

Tabelle 40: Prä- und postoperative Gesamtsummen des Constant- und Rowe-Scores der einzelnen Instabilitätsgruppen

Instabilitätsgruppe	Constant Score präoperative GS	Constant-Score postoperative GS	Rowe-Score postoperative GS
1 [n=13]	42,6	67,7	75,0
2 [n=4]	48,0	55,8	57,5
3 [n=16]	68,6	81,7	79,4

GS= Gesamtsumme [Punktzahl]

3.4.5 Intraoperativ gesicherte Pathologien

Bei allen 33 Patienten wurde intraoperativ eine Bankart-Läsion diagnostiziert. Insgesamt fanden sich 18 Hill-Sachs-Läsionen, 7 SLAP-Läsionen vom Typ II nach Snyder, 2 Partialrupturen der Rotatorenmanschette und 2 Chondropathien. Bei insgesamt 31 Patienten wurde eine Synovialitis diagnostiziert, welche in 20 Fällen als schwach und in 11 Fällen als stark eingeschätzt wurde (Tabelle 41).

Zur Klärung der Frage, inwieweit die intraoperativ gesicherten Pathologien Einfluss auf das Ergebnis der Operation und somit die Scores hatten, erfolgte der statistische Vergleich aller Pathologien mit den Kategorien der beiden Scores.

Tabelle 41: Übersicht der Pathologien aller Patienten

Pathologien	Patientenanzahl [n=33]	Prozentanteil [%]
Bankart-Läsion	33	100
Hill-Sachs-Läsion	18	55
SLAP-Läsion	7	21
Partialruptur der Rotatorenmanschette	2	6
Synovialitis insgesamt	31	94
gering	20	65
stark	11	35
Chondropathie	2	6

Sowohl bei Patienten mit als auch ohne Hill-Sachs-Läsion konnte durch die Operation eine signifikante Verbesserung der Gesamtsumme des Constant-Scores erzielt werden (Tabelle 42).

Der Vergleich der postoperativen Gesamtsummen des Constant-Scores zwischen den Patienten mit und ohne Hill-Sachs-Läsion ließ keinen Unterschied des Ergebnisses erkennen ($p \geq 0,05$). Die Durchschnittswerte der Arbeitsfähigkeit, der aktiven Abduktion, der anterioren Elevation, der Kraft, der Außenrotation und der Innenrotation zeigten zwischen den beiden Patientengruppen einen signifikanten Unterschied ($p < 0,05$) zugunsten der Gruppe ohne intraoperativ gesicherter Hill-Sachs-Läsion. Genaue Angaben sind Tabelle 42 zu entnehmen.

Tabelle 42 Vergleich der prä- und postoperativen Ergebnisse der einzelnen Kategorien des Constant-Scores in Abhängigkeit einer intraoperativ diagnostizierten Hill-Sachs-Läsion und Vergleich der postoperativen Ergebnisse zwischen beiden Gruppen

	Vergleich der prä- und postoperativen Ergebnisse bei Patienten		Vergleich der postoperativen Ergebnissen zw. beiden Gruppen [p]
	mit Hill-Sachs- Läsion [p]	ohne Hill-Sachs- Läsion [p]	
Schmerz	0,035	0,004	ns
Arbeitsfähigkeit	0,014	ns	0,025
Freizeit	ns	0,020	ns
Schlaf	0,007	0,004	ns
Hantierungshöhe	ns	ns	ns
Aktive Abduktion	ns	ns	0,026
Anteriore Elevation	0,023	ns	0,038
Außenrotation	0,007	0,004	0,034
Innenrotation	0,015	ns	0,025
Kraft	0,010	0,010	0,001
Gesamtsumme	0,001	0,001	ns

ns= nicht signifikant, zw.= zwischen

Die Gegenüberstellung der postoperativen Mittelwerte der einzelnen Kategorien des Rowe-Scores (Abbildung 27) ließ zwischen Patienten mit und ohne Hill-Sachs-Läsion lediglich bezüglich der Beweglichkeit einen signifikanten Unterschied erkennen ($p < 0,05$).

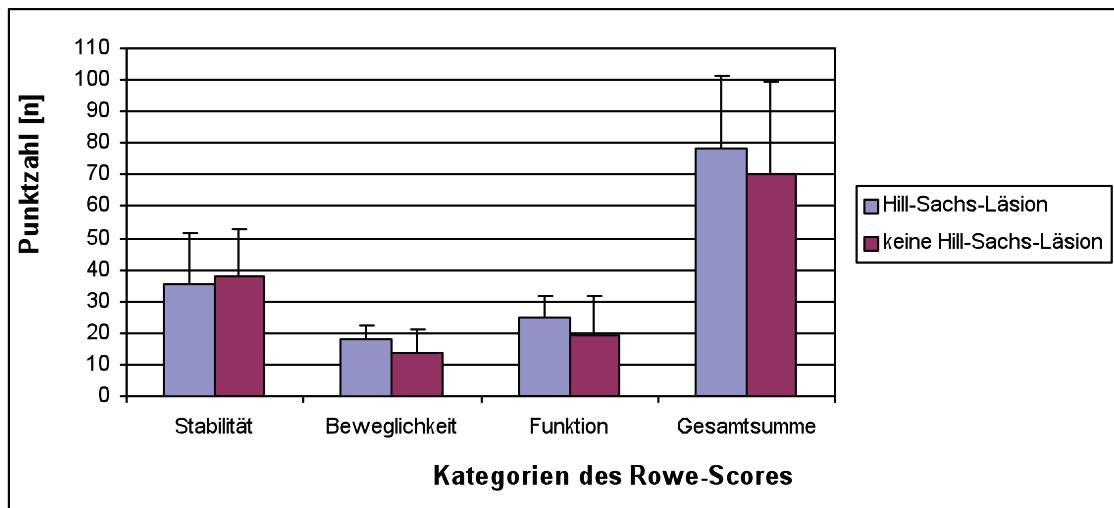


Abbildung 27 Durchschnittlich erzielte Punktzahl der einzelnen Kategorien des Rowe-Scores in Abhängigkeit von einer intraoperativ diagnostizierten Hill-Sachs-Läsion

Bei allen Patienten wurde intraoperativ eine Synovialitis diagnostiziert. Diese wurde in stark oder gering eingeteilt (Tabelle 41). Durch die Operation gelang in der Patientengruppe mit starker als auch geringer Synovialitis eine signifikante Verbesserung des Constant-Scores hinsichtlich der prä- und postoperativen Gesamtsummen. Bei der Betrachtung der Ergebnisse der einzelnen Kategorien des Constant-Scores innerhalb einer Gruppe konnte eine signifikante Verbesserung der Variablen Schmerz ($p=0,029$), Arbeitsfähigkeit ($p=0,004$), Schlafvermögen ($p=0,0017$), Außenrotation ($p=0,002$) und Kraft ($p=0,017$) bei den Patienten mit geringer Synovialitis nachgewiesen werden. In der Gruppe der Patienten mit starker Synovialitis verbesserte sich die Schmerzintensität ($p=0,010$), die Freizeit ($p=0,008$), das Schlafvermögen ($p=0,029$), die Außenrotation ($p=0,016$) und die Kraft ($p=0,023$) durch die Operation signifikant.

Vergleicht man die postoperativen Ergebnisse der Patienten mit geringer und starker Synovialitis findet man sowohl im Constant-Score als auch im Rowe-Score in keiner Kategorie einen signifikanten Unterschied ($p \geq 0,05$).

Bei jeweils zwei Patienten konnten intraoperativ eine Partialruptur der Rotatorenmanschette sowie eine Chondropathie gesichert werden.

Mit Ausnahme der Hantierungshöhe und der aktiven Abduktion konnte in allen Kategorien des Constant-Scores eine statistisch signifikante Verbesserung ($p < 0,05$) bei den Patienten mit intakter Rotatorenmanschette und ohne Chondropathie durch die

Operation erzielt werden. Patienten mit einer Partialruptur der Rotatorenmanschette sowie einer Chondropathie zeigten beim statistischen Vergleich prä- und postoperativ erzielter Ergebnisse keine signifikante Verbesserung einzelner Variablen des Constant-Scores ($p \geq 0,05$).

Beim statistischen Vergleich postoperativer Ergebnisse einzelner Kategorien der Patienten mit/ohne Rotatorenmanschettenpartialruptur und Chondropathie konnte sowohl im Constant-Score als auch im Rowe-Score kein signifikanter Unterschied ermittelt werden ($p \geq 0,05$).

3.4.6 Postoperative Therapie

Im Anschluss an die Operation erfolgte eine Ruhigstellung des betroffenen Schultergelenks mit einem Gilchrist-Verband. Die postoperative Ruhigstellung lag durchschnittlich bei 3,7 Wochen. Tabelle 43 zeigt eine Einteilung der Ruhigstellungsdauer nach der Operation.

Tabelle 43 Postoperative Ruhigstellungsdauer des betroffenen Schultergelenks

Ruhigstellungsdauer [Wochen]	Patientenanzahl [n=33]	Prozentanteil [%]
1-2	10	30
3-4	11	33
5-6	12	37

Bei allen Patienten wurden postoperativ während des stationären Aufenthaltes eine Atem- und Stoffwechseltherapie und krankengymnastische Übungen durchgeführt. Im Rahmen der Nachuntersuchung wurde ermittelt, ob und wie lange die Patienten nach der Entlassung aus dem Krankenhaus die krankengymnastische Behandlung fortsetzten. 29 der 33 Patienten (88%) nahmen nach der Entlassung eine krankengymnastische Therapie in Anspruch und 4 Patienten (12%) verzichteten auf eine weitere Therapie. Von diesen 4 Patienten hatten 2 in der Nachuntersuchung ein schlechtes Ergebnis in beiden Scores. Durchschnittlich wurden 18 Anwendungen durchgeführt, wobei sich

eine Spannweite von 44 Anwendungen ergab (Minimum= 6 Anwendungen, Maximum= 50 Anwendungen).

2 Patienten (6%) führten nach der Operation am Schultergelenk eine Anschlussheilbehandlung durch.

3.4.7 Postoperative Luxation/Subluxation

Postoperative anteroinferiore Reluxationen bzw. –subluxationen wurden zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 4 Patienten (12%) verzeichnet. Dabei war in 3 Fällen das männliche und in 1 Fall das weibliche Geschlecht betroffen. 3 der 4 Rezidivpatienten waren ≤ 20 Jahre alt. Bei 2 Patienten handelte es sich um eine Subluxation (6%) und bei den beiden anderen 2 Patienten (6%) um eine Luxation. Die Luxations-/ Subluxationsrezidive traten in einem Zeitraum von 2-12 Monaten nach der Operation auf. Bei 3 Patienten wurde das Rezidiv durch ein adäquates Trauma während der Sportausübung, bei 1 Patienten durch ein inadäquates Trauma (Bagatelltrauma) ausgelöst. Von den Rezidivpatienten begannen 3 der 4 Patienten (75%) spätestens nach dem dritten postoperativen Monat mit der Ausübung ihrer Sportart. Bei der Analyse der Labrumpathologie der Rezidivpatienten konnte bei keinem Patienten eine SLAP-Läsion festgestellt werden. Bei 2 Patienten war eine Hill-Sachs-Läsion zu verzeichnen. Die Kapselrefixierung erfolgte bei 3 Rezidivpatienten mit nur einem Implantat, bei 1 Patienten mit 2 Implantaten. 2 Rezidivpatienten fielen bei der Nachuntersuchung durch einen positiven Sulcus-Test (Schulterlaxität) auf. Bei einem weiteren Rezidivpatienten konnte auf den postoperativ angefertigten Röntgenaufnahmen eine Bankart-Läsion diagnostiziert werden.

3.4.8 Allgemeine Daten

3.4.8.1 Subjektive Zufriedenheit

Die Patienten wurden nach ihrer Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis des betroffenen Schultergelenks befragt. 22 Patienten gaben an, vollkommen zufrieden zu sein und 6 Patienten meinten, eher zufrieden zu sein. Mit dem Operationsergebnis waren 5 Patienten unzufrieden. Eine genaue Darstellung erfolgt in Tabelle 44.

Tabelle 44 Subjektive Zufriedenheit der Patienten mit dem Operationsergebnis

	vollständig zufrieden	eher zufrieden	eher unzufrieden	unzufrieden
Patientenanzahl [n=33]	22	6	0	5
Prozentanteil [%]	67	18	0	15

3.4.8.2 Subjektives Besserungsempfinden

Die Frage, ob die Patienten durch die Operation des betroffenen Schultergelenks eine Besserung bemerkten, wurde von 25 Patienten bejaht. 3 Patienten gaben ein mäßiges Besserungsempfinden an und 4 Patienten verneinten diese Frage. Eine Verschlechterung durch die Operation bekundete 1 Patient. Einen Überblick gibt Tabelle 45.

Tabelle 45 Subjektives Besserungsempfinden durch die Operation

	Starkes subjektives Besserungs- empfinden	Mäßiges subjektives Besserungs- empfinden	Kein subjektives Besserungs- empfinden	Verschlech- terung
Patientenanzahl [n=33]	25	3	4	1
Prozentanteil [%]	76	9	12	3

3.4.9 Komplikationen

Bei dem nachuntersuchten Patientengut kam es weder intraoperativ noch postoperativ zu Komplikationen. Es traten keine Wundheilungsstörungen, Paresen oder Entzündungen auf.

3.5 Bildgebende Verfahren

3.5.1 Präoperative Röntgenaufnahmen

Präoperativ lagen Röntgenaufnahmen für alle 33 nachuntersuchten Patienten vor. Am Humeruskopf fanden sich bei 2 Patienten Osteophyten. Sklerosierungen waren nicht erkennbar. Subchondrale Zysten zeigten sich in 2 Fällen.

Eine Hill-Sachs-Läsion wurde bei 21 Patienten beschrieben. Dies entsprach einer Sensitivität des Röntgenbefundes bezüglich der intraoperativ gesicherten Hill-Sachs-Läsion von 94,4% und einer Spezifität von 73,3%.

Eine Bankart-Läsion fand sich anhand der Röntgenaufnahmen bei allen 33 Patienten. Verglichen mit den intraoperativ diagnostizierten Bankart-Läsionen ergab dies eine Sensitivität und Spezifität von jeweils 100%.

3.5.2 Postoperative Röntgenaufnahmen

Postoperativ konnte bei allen 33 Patienten auf eine Röntgenaufnahme zurückgegriffen werden. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung fanden sich radiologisch in 3 Fällen Osteophyten am Humeruskopf und in 2 Fällen hatten sich postoperativ Sklerosierungen ausgebildet. Subchondrale Zysten zeigten sich weiterhin in 2 Fällen. Eine Hill-Sachs-Läsion wurde auf den bei der Nachuntersuchung angefertigten Röntgenaufnahmen in 2 Fällen, eine Bankart-Läsion in 3 Fällen verzeichnet.

3.5.3 MRT

Bei 26 der nachuntersuchten Patienten (79%) lagen präoperativ angefertigte MRT-Bilder des betroffenen Schultergelenks vor.

Zur Auswertung einer Läsion des Labrum glenoidale konnten lediglich 18 (69%) MRT-Bilder herangezogen werden, da in 8 Fällen (31%) das Labrum glenoidale als nicht beurteilbar beschrieben wurde. Eine Labrum-Läsion wurde in 10 MRT-Befunden (38%) festgestellt. Bei 3 Patienten (12%) wurden degenerative Veränderungen, jedoch keine Läsionen beschrieben. Diese 3 Patienten wurden zu den 5 Patienten (19%) ohne Labrum-Läsion im MRT-Bild gezählt. Intraoperativ konnte bei allen Patienten eine

Labrum-Läsion gesichert werden. Die Sensitivität des präoperativen MRT für die Diagnose einer Labrum-Läsion betrug somit 55,6% und die Spezifität 100%.

Die Auswertung der MRT-Bilder bezüglich einer Hill-Sachs-Läsion und der Rotatorenmanschette war nur bei 25 Patienten möglich. Bei einem Patienten konnten diese Faktoren im MRT-Bild nicht beurteilt werden. Eine Hill-Sachs-Läsion wurde im MRT-Befund bei 15 Patienten (60%) beschrieben. Bei 10 Patienten (40%) konnte keine Hill-Sachs-Läsion festgestellt werden. Dies entsprach einer Sensitivität des MRTs bezüglich der intraoperativ gesicherten Hill-Sachs-Läsion von 84,6% und einer Spezifität von 66,7%.

Eine Partialruptur der Rotatorenmanschette wurde in 5 MRT-Befunden (20%) beobachtet. Intraoperativ wurde jedoch nur bei 2 von diesen 5 Patienten eine Partialruptur der Rotatorenmanschette diagnostiziert. Eine intakte Rotatorenmanschette wurde im MRT bei 20 Patienten (80%) beschrieben und intraoperativ bei 24 Patienten (96%) gesichert. Dies entsprach einer Sensitivität des MRTs bezüglich der Rotatorenmanschettenruptur von 100% und einer Spezifität von 87,5%.

4 DISKUSSION

4.1 Allgemeine Aspekte

4.1.1 Operiertes und nachuntersuchtes Patientenkollektiv

An der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock unterzogen sich innerhalb von 48 Monaten insgesamt 43 Patienten einer arthroskopischen schulterstabilisierenden Operation mit Suretac-Dübeln. 33 Patienten (77%) konnten für eine Nachuntersuchung gewonnen werden. Durchschnittlich lag die Follow-up-Zeit in unserer Studie bei 22,8 Monaten bei einer Spannbreite von 34 Monaten (12-46 Monate). In vielen Studien wird die Mindest-Follow-up-Zeit höher angesetzt (50, 56, 66, 83). Daraus resultiert eine höhere durchschnittliche Follow-up-Zeit (Tabelle 46). Das Nachuntersuchungspotential des operierten Patientengutes erstreckt sich in der Literatur von 70-100% (Tabelle 46).

Tabelle 46 Vergleichende Angaben aus der Literatur zu Operationszeitraum, Schulteranzahl und Follow-up-Zeit

Autor	OP-Zeitraum [Monate]	Schulteranzahl bei Operation [n]	Schulteranzahl bei NU [n],[%]	Follow-up-Zeit [Monate]
Cole et al. (50)	48	39	37 (94,9%)	MW: 52 SW: 27-65
Golser et al. (83)	96	177	165 (93,2%)	SW: 18-72
Hehl et al. (93)	34	54	38 (70,4%)	MW: 22 SW: 12-33
Karlsson et al. (66)	keine Angabe	82	82 (100%)	MW: 27 SW: 21-63
Kartus et al. (56)	keine Angabe	18	18 (100%)	MW: 28 SW: 18-46
Eigene Studie	48	43	33 (77%)	MW: 23 SW: 12-46

MW= Mittelwert, NU= Nachuntersuchung, SW= Spannweite

4.1.2 Geschlechtsverteilung

Die Geschlechtsverteilung unseres nachuntersuchten Patientenguts ergab mit 22 Männern und 11 Frauen ein Verhältnis von 2:1. Dieser Unterschied in der Geschlechtsverteilung ist zwar deutlich, betont aber verglichen mit der Literatur weniger das männliche Geschlecht. Karlsson et al. (66) geben in ihrer Studie zur Behandlung der rezidivierenden vorderen Schulterluxation mit einem bioresorbierbaren Dübel ein Geschlechtsverhältnis von 2,5:1 an. In der Studie von Segmüller et al. (94) liegt das Verhältnis des aufgrund einer Schulterinstabilität mit Suretac behandelten Patientenguts bei 9:1, bei Laurencin et al. (95) sogar bei 9,5:1. Die Ungleichheit der beiden Geschlechtsgruppen könnte auf eine größere Risikobereitschaft, vermehrte körperliche Arbeit und sportliche Aktivität, sowie aggressiveres Verhalten der männlichen Bevölkerung zurückzuführen sein.

4.1.3 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter unseres Patientenkollektivs betrug zum Zeitpunkt der Operation 31,8 Jahre (Spannweite 15-58 Jahre). Das Durchschnittsalter als auch die Spannweite entsprachen den Angaben der Vergleichskollektive in der Literatur. Karlsson et al. (66) gaben ein Durchschnittsalter von 27 Jahren (Spannweite 15-62 Jahre) und Cole et al. (50) eines von 28 Jahren (Spannweite 16-53 Jahre) an. In der Studie von Kartus et al. (56) lag das Durchschnittsalter während der Operation bei 32 Jahren (Spannweite 16-62 Jahre) und bei Laurencin et al. (95) bei 34 Jahren (Spannweite 19-69 Jahre). Das eher jüngere Patientengut kann mit einem höheren Aktivitätsniveau zusammenhängen.

4.1.4 Seitenverteilung

In unserer Studie wurde lediglich eine Schulter rechts mehr als links operiert. Das Verhältnis betrug 1,1:1. Die dominante Seite war einmal weniger betroffen als die nicht-dominante Seite (1:1,1). Die Differenz zwischen der dominanten und nicht-dominanten operierten Seite war in der Literatur ebenfalls gering. Bei Cole et al. (50) waren in 48,6% und bei Laurencin et al. (95) in 47,4% die dominante Seite betroffenen. Dies ergab ebenfalls ein Verhältnis der dominanten zur nicht-dominanten Seite von

1:1,1. Umgekehrt verhielt es sich bei Karlsson et al. (66), die in 51,2% von einer Operation des dominanten Schultergelenks (Verhältnis 1,1:1) berichteten. Eine Einteilung in rechts und links wurde von allen drei Autoren unterlassen.

4.1.5 Präoperative Luxation/Subluxation

Bei allen 33 Patienten dieser Studie wurde die Schulterinstabilität durch ein direktes (n=22; 67%) oder indirektes (n=11; 33%) Trauma ausgelöst. Hinsichtlich des Unfallmechanismus ließ sich in 23 Fällen (70%) ein Sportunfall, in 9 Fällen ein Sturz im Alltag (27%) und in 1 Fall (3%) ein Motorradunfall eruieren. Eine traumatische Schulterluxation wurde in der Studie von Hehl et al. (93) bei 25 Patienten durch eine nicht-schulterbeanspruchende und nur bei 8 Patienten durch eine schulterbelastende Tätigkeit ausgelöst, in der Mehrheit der Fälle jedoch während der Ausübung einer Sportart. Weitere Angaben aus der Literatur bestätigen das erhöhte Verletzungsrisiko bei der Ausübung einer Kontaktsportart (50, 94).

Die Beschwerdedauer vom Zeitpunkt der Erstluxation/-subluxation betrug beim eigenen Patientenkollektiv durchschnittlich 31 Monate. Die Spannweite belief sich auf 1-216 Monate. Luxationen traten im Mittel 5,2 mal auf. Die Mehrzahl der Patienten des eigenen Patientenkollektivs ließen sich innerhalb von 12 Monaten nach dem ersten Luxations-/Subluxationsereignis operieren. Dabei handelte es sich in erster Linie um an Subluxationen leidende Patienten. In der Gruppe der Patienten mit rezidivierenden Schulterluxationen wurde eine operative Maßnahme im überwiegenden Teil erst nach mehr als 36 Monaten wahrgenommen.

Nach der Operation wurde eine signifikante Besserung der präoperativen ermittelten Gesamtsumme des Scores bei den Patienten mit Subluxationen und rezidivierenden Luxationen erzielt. Patienten, die aufgrund rezidivierender Schulterluxationen operiert wurden, erreichten postoperativ im Constant- und Rowe-Score ein tendentiell höheres Gesamtergebnis als die beiden anderen Gruppen. Die statistische Überprüfung eines eventuellen Einflusses der präoperativen Subluxationen oder Luxationen auf das Operationsergebnis zeigte keine Abhängigkeit der postoperativen Gesamtsummen der beiden Scores von den drei Instabilitätsgruppen. Folglich deuten präoperative Subluxationen nicht auf ein schlechtes, und rezidivierende Luxationen nicht auf ein besseres Operationsergebnis hin. Einschränkend muss hierbei auf die geringe Fallzahl

hingewiesen werden. Der bestehende Unterschied kann sich in der Ausübung schulterbelastender und nicht-schulterbelastender Berufe begründen. Patienten mit Subluxationen und einmaliger Luxation übten zu etwa gleichen Anteilen postoperativ schulterbelastende und nicht-schulterbelastende Tätigkeiten aus. 12 der 16 an präoperativ rezidivierenden Luxationen leidenden Patienten nahmen nach der Operation eine nicht schulterbelastende Arbeit auf.

Tabelle 47 Präoperative Luxations-/Subluxationsereignisse in verschiedenen Arbeiten

Autoren	Pat. mit präoperativen Luxationen [n]	Pat. mit präoperativen Subluxationen [n]	Mittlere Beschwerdedauer [Monate]	Mittlere Anzahl der Luxationen [n]
Cole et al. (50)	22	15	35	keine Angabe
Karlsson et al. (51)	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	6
Karlsson et al. (66)	71	11	24	5
Kartus et al. (56)	keine Angabe	keine Angabe	27	4
Laurencin et al. (95)	16	4	keine Angabe	keine Angabe
Eigene Studie	20	13	31	5

4.1.6 Intraoperativ gesicherte Pathologien

Intraoperativ wurden im eigenen Patientengut bei allen 33 Patienten (100%) eine durch die Schulterluxation/-subluxation hervorgerufene Bankart-Läsion diagnostiziert. Eine Hill-Sachs-Läsion konnte während der Operation in 18 (55%) Fällen festgestellt werden. Eine Größeneinteilung erfolgte nicht.

Angaben zu intraoperativ gesicherten Begleitpathologien sind in der Literatur sehr unterschiedlich. Dies kann auf unterschiedlich angewandte Untersuchungsmethoden zurückgeführt werden. In unserer Studie zeigte sich, dass ein Hill-Sachs-Defekt keinen signifikanten Einfluss auf das postoperative Gesamtergebnis des Constant-Scores hatte. In der Literatur wird diese Erkenntnis durch Arbeiten von Hehl et al. (93) und Kelberine et al. (96) unterstützt.

4.1.7 Stationärer Aufenthalt

Die stationäre Verweildauer betrug beim eigenen Patientengut insgesamt 7,9 Tage. Bohnsack et al. (97) berichteten bei arthroskopisch operierten Patienten von einer signifikant kürzeren postoperativen stationären Verweildauer im Vergleich zu offen behandelten Patienten (ASKP=8,1 Tage, offene OP=11,3 Tage). Green und Christensen (98) stellten ebenfalls bei der arthroskopischen Bankart-Operation eine signifikante Abnahme der Krankenhausverweildauer gegenüber der offenen Operationsmethode fest. Der Krankenhausaufenthalt scheint dementsprechend nach der arthroskopischen Schulterstabilisierung tendenziell kürzer zu sein, als nach offenen Operationen. Als Nebeneffekt lassen sich nach Bohnsack et al. (97) durch die arthroskopische Operation aufgrund des geringeren Bedarfs an OP-Personal und der geringeren durchschnittlichen Verweildauer Kosten reduzieren.

4.1.8 Postoperative Rezidivluxation/-subluxation

In dem operierten Patientenkollektiv betrug die Gesamtrezidivrate 12% (4 Patienten). Die Rezidive wurden in drei Fällen durch ein adäquates Trauma und in einem Fall durch ein Bagatelltrauma verursacht. Durchschnittlich traten sie 7,5 Monate (Spannweite 2-12 Monate) nach der Operation auf. Die beim Patientengut im Mittel beklagte Rezidivrate ist mit anderen Studien vergleichbar. In den meisten Berichten liegt die postoperative Reluxationsrate nach arthroskopischer Schulterstabilisierung mit Suretac zwischen 0-23% (Tabelle 48). Eine Ausnahme mit 46,6% bildet die Studie von Warner et al. (81). Einschränkend muss hier aber das mit 15 Patienten kleine Patientenkollektiv genannt werden. Kartus et al. (56) hatten bei ihren arthroskopisch mit bioresorbierbaren Dübeln versorgten Patienten keine Rezidive zu verzeichnen. Ihr arthroskopisch operiertes Patientenkollektiv setzte sich jedoch nur aus 18 Patienten zusammen. Dora und Gerber (52) beklagten bei 20% (2 Patienten) der an rezidivierenden Luxationen leidenden Patienten eine Rezidivluxation nach der arthroskopischen Operation mit bioresorbierbaren Dübeln. Keine postoperativen Rezidive konnten sie bei der Patientengruppe mit präoperativen posttraumatischen Subluxationen und bei der Patientengruppe mit einem positiven Apprehension-Test verzeichnen. Imhoff und Schmid (99) zeigten bei der arthroskopischen

Schulterstabilisierung sowohl mit Panalok-Ankern als auch mit Suretac-Ankern nur wenig zufrieden stellende Ergebnisse. Die Reluxationsrate lag bei den mit SuretacII versorgten Patienten bei 9,3%, die Subluxationsrate bei 5,6%. Im Patientenkollektiv der mit Panalok-Ankern stabilisierten Patienten trat eine Reluxationsrate von 19,2% und eine Subluxationsrate von 3,9% auf. Bei den mit Fastak-Ankern stabilisierten Patienten fand sich nach 2 Jahren eine insgesamt niedrige Reluxationsrate von 4,7%. Erneute Subluxationen oder Reluxationen traten in der Studie von Jager (100) bei 26,7% der operierten Patienten nach einer arthroskopischen Labrumrefixation mit transglenoidaler Technik oder Faden-Anker-Technik auf. Boileau et al. berichteten in Ihrer Studie nach arthroskopischer Bankart-Operation bei 15,3% der Patienten ein Luxation-/Subluxationsrezidiv (101).

Dass es sich bei den arthroskopischen Stabilisierungsmaßnahmen um anspruchsvolle Operationstechniken mit einer flachen Lernkurve handelt, zeigten Resch et al. (102). Sie berichteten in ihrer Studie von einem signifikanten Absinken der Gesamtrezidivrate von 9% auf 5,7% nachdem die ersten 30% der operierten Schultergelenke ausgeschlossen wurden.

Tabelle 48 Postoperative Rezidivluxationen/-subluxationen nach ASKP mit Suretac

Autoren	Rezidivluxation/ -subluxation [n]	Rezidivluxation/ -subluxation [%]
Cole et al. (50)	6	16
Dora und Gerber (52)	2	20
Golser et al. (83)	16	9,7
Hehl et al. (93)	3	8
Imhoff und Schmid (99)	8	14,9
Karlsson et al. (51)	9	15
Karlsson et al. (66)	8	9,8
Kartus et al. (56)	0	0
Laurencin et al. (95)	2	10,5
Segmuller et al. (94)	5	11,9
Sperber et al. (54)	7	23
Warner et al. (81)	7	46,6
Eigene Studie	4	12

ASKP= Arthroskopie

Die Rezidivrate nach einer offenen Schulterstabilisierung wird in der Literatur mit 0-23% angegeben (Tabelle 49) und liegt somit z.T. höher als die in unserer Studie ermittelte Rezidivrate.

Tabelle 49 Postoperative Rezidivluxationen/-subluxationen nach offener Operation

Autoren	OP-Methode	Rezidivluxation/ -subluxation [n]	Rezidivluxation/ -subluxation [%]
Cole et al. (50)	Kapselshift nach Neer und Foster	2	9
Geiger et al. (48)	Bankart-OP mit Fadenanker	0	0
Karlsson et al. (51)	Fadenanker	5	10
Kartus et al. (56)	Fadenanker	0	0
Reuther et Möckel (58)	Suretac	1	2
Sperber et al. (54)	Fadenanker	3	12
Strahovnik (103)	Bankart-OP	10	12
Uhorschak et al. (57)	Bankart-OP und Kapselraffung	15	23

Jager et al. (100) ermittelten einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der postoperativen Reluxationsrate und dem Lebensalter, der sportlichen Aktivität, der Anzahl der präoperativen Luxationen, dem Grad der Labrum-Läsion und dem Operationsverfahren. Sie berichteten von einer Reduktion der Reluxationshäufigkeiten mit zunehmendem Alter. Savoie et al. (104) berichteten bei Patienten über 22 Jahren über eine 97,5%ige Erfolgsquote, bei Patienten unter 18 Jahren lag diese bei lediglich 74%. Die mechanischen Eigenschaften des Kapsel-Labrum-Komplexes wurden von Reeves (105) anhand einer Leichenstudie aufgezeigt. Er konnte nachweisen, dass die Stärke der Verbindung zwischen Kapsel-Labrum-Komplex und Glenoid mit dem Lebensalter langsam zunimmt. Ein konstantes Niveau wird im späten Jugendalter erreicht. Dies wäre ein Hinweis dafür, dass bei jungen Patienten zunächst eine adäquate Heilung erfolge, diese aber zu einem altersentsprechenden schwächeren Ausgangsniveau zurückkehre. Dies hätte zu Folge, dass die Patienten bis zum Erreichen des Erwachsenenalters einer größeren Anfälligkeit für weitere Verletzungen ausgesetzt sind. Nach Reeves (105) ist die Anfälligkeit für Rezidive abhängig vom Ort der Verletzung und weniger vom Verletzungsmechanismus. Er ermittelte, dass bei jungen Patienten der Komplex aus Glenoid und Labrum, bei Älteren jedoch die Kapsel und das subskapuläre Band den schwächsten Punkt markieren. Als weiteren Grund für eine

erhöhte Rezidivrate wird in der Literatur nach erfolgter arthroskopischer Stabilisierung eine zu kurze Immobilisationszeit genannt. So beschreibt Hawkins (106) eine erhöhte Rezidivrate nach einer Immobilisation von weniger als 3 Wochen. Grana et al. (107) beschreiben insbesondere für junge Patienten ein erhöhte Rezidivrate. Die Autoren führen dies auf eine zu kurze postoperative Ruhigstellung aufgrund einer mangelnden Patienten-Compliance zurück. Um die Rezidivquote zu senken, ist es daher gerade bei jungen Patienten wichtig, diese Läsionen genau zu suchen und mit Sicherheit zu erkennen, um sie in Zukunft besser behandeln zu können. Auffällig bei der eigenen Studie war, dass 3 der 4 Rezidivpatienten spätestens nach dem dritten postoperativen Monat ihre Sportart ausübten und der Altersgruppe <20 Jahre angehörten. Dies spiegelt die oben genannten Angaben aus der Literatur wieder. Additive Faktoren im eigenen Patientenkollektiv sind somit das junge Patientenalter, ein höheres Aktivitätsniveau und eine geringere Compliance. Zusätzlich könnte die geringere Schmerzhaftigkeit nach arthroskopischer Operation zu einem übersteigerten Wohlbefinden führen. Dies könnte wiederum ein Grund für eine zu rasche Rückkehr zu sportlichen Aktivitäten sein. Ein genereller Zusammenhang zwischen der Höhe der Rezidivrate und der angewandten arthroskopischen Operationsmethode konnten Tingart et al. (108) bei der Durchsicht von 172 Studien nicht ermitteln. Jedoch könne nicht der Nachweis erbracht werden, dass die arthroskopische Technik gleichwertig oder besser als die offene Bankart-Operation sei.

4.1.9 Komplikationen

Bei den von uns mit bioresorbierbaren Dübeln arthroskopisch operierten Patienten traten sowohl intra- als auch postoperativ keine Komplikationen im Sinne von Wundheilungsstörungen, Infektionen, Nervenschädigungen oder allergischen Reaktionen auf.

In der Literatur wurden verschiedene Komplikationen bezüglich des Suretac-Dübeln beschrieben: Wanderung, Bruch, Gelenkimpingement, Gelenkknorpelverletzung, Schmerzen, Fremdkörperreaktion (subfebrile Temperaturen, erhöhtes CRP), „frozen shoulder“. Burkart et al. (82) berichteten in 4 Fällen von Schmerzen, Fremdkörperreaktion und eingeschränkter aktiver und passiver Beweglichkeit. Bei einer dadurch notwendigen zweiten Arthroskopie zeigte sich, dass in 3 Fällen der

bioresorbierbare Dübel gebrochen war. Karlsson et al. (51) berichteten von 1 Patienten, bei dem 8 Wochen nach der Operation Schmerzen auftraten und ein Bruch des Suretac festgestellt wurde. Drei seiner Patienten litten in der frühen Rehabilitationsphase an neuen Bewegungseinschränkungen, die jedoch durch intensive Physiotherapie behoben werden konnten. Das Phänomen einer „frozen shoulder“ (leichte bis mittelgradige Schmerzen mit zunehmend schlechter werdender Beweglichkeit im Schultergelenk) konnten Golser et al. (83) bei 6 Patienten und Warner et al. (81) bei 2 Patienten verzeichnen. Golser et al. (83) berichteten bei 5 weiteren Patienten von einer allergischen Reaktion auf das Implantat. An intraoperativen Komplikationen nannten Hehl et al. (93) in 3 Fällen das Durchschneiden des Dübelkopfes und bei 2 Patienten die Lockerung der Dübel im Knochen während der Implantation. An vorübergehenden Nervenläsionen wurden in der Literatur Schädigungen des N. ulnaris (51) und N. axillaris (93) genannt.

Bei der offenen Schulterstabilisierung unter Verwendung des Suretac-Dübels traten bei Reuther und Möckel (58) weder intra- noch postoperative Komplikationen auf.

4.1.10 Arbeitsunfähigkeitsdauer

Die Arbeitsunfähigkeitsdauer konnte beim eigenen Patientengut präoperativ bei 28 und postoperativ bei 29 Patienten bestimmt werden. Angaben von den jeweils fehlenden Patienten konnten nicht verwertet werden, da sie zum entsprechenden Zeitpunkt arbeitslos waren oder Früh-/Rente bezogen. Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeitsdauer belief sich postoperativ durchschnittlich auf 8,8 Wochen. Insgesamt war im Mittel eine Arbeitsunfähigkeit von 11,1 Wochen zu verzeichnen.

Segmüller et al. (94) berichteten von einer Arbeitsunfähigkeitsdauer von durchschnittlich 7,1 Wochen bei Patienten, die sich aufgrund einer Schulterinstabilität mit Luxation einer arthroskopischen Operation mit Suretac unterzogen. Patienten, die präoperativ Subluxationen erlitten, nahmen in ihrer Studie im Mittel nach 8,4 Wochen ihre Arbeit wieder auf. Unser Kollektiv entsprach somit anderen Arbeiten aus der Literatur.

Beim Vergleich der Fehlzeiten am Arbeitsplatz beschrieben Green und Christensen (98) eine signifikante Reduktion von 11 Tagen der arthroskopisch (15,3 Tage) gegenüber den offen (25,5 Tage) operierten Patienten.

4.1.11 Subjektive Zufriedenheit und subjektives Besserungsempfinden

Die Frage nach der subjektiven Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis wurde von 22 Patienten (67%) mit einer vollständigen Zufriedenheit, von 6 Patienten (18%) als eher zufrieden und von 5 Patienten (15%) als unzufrieden beantwortet. Vereinfacht kann man von einer 85%igen Zufriedenheit des Patientenkollektivs sprechen. Bei weiterer Überprüfung der subjektiven Zufriedenheit zeigte sich bei den 5 unzufriedenen Patienten die niedrigste durchschnittlich erreichte Gesamtsumme im Constant- und Rowe-Score bei der Nachuntersuchung.

Unsere ermittelten Ergebnisse zur subjektiven Zufriedenheit entsprechen den Resultaten der Literatur. Die Nachuntersuchung nach der arthroskopischen Bankart-Operation mit Suretac von Laurencin et al. (95) ergab in 90% der Fälle eine subjektive Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis. Eine Studie über den Vergleich arthroskopisch und offen durchgeführter Schulterstabilisierungen von Cole et al. (50) zeigte bei den arthroskopisch behandelten Patienten in 84% (31 Patienten) und bei den offen stabilisierten Patienten in 91% (20 Patienten) eine subjektive Zufriedenheit mit dem Operationsresultat.

Ein subjektives Besserungsempfinden durch die Operation bemerkten in der eigenen Studie 25 Patienten (76%). Weitere 3 Patienten (9%) beschrieben es als mäßig. In 4 Fällen (12%) konnte subjektiv keine Änderung durch die Operation festgestellt werden. Ein Patient (3%) hatte das subjektive Empfinden einer Verschlechterung. Vereinfacht ist ein subjektives Besserungsempfinden durch die Operation bei 85% des Patientenkollektivs zu verzeichnen. Angaben zum subjektiven Besserungsempfinden wurden in der Literatur bis dato nicht gemacht.

4.1.12 Operative Erfahrung

Die arthroskopische Schulterstabilisierung wird in der Literatur immer wieder als eine technisch schwierige Operationsmethode mit einer flachen Lernkurve beschrieben (99, 109). Golser et al. (83) bezeichneten die arthroskopische Technik als ein sehr anspruchsvolles Operationsverfahren, das ein hohes Maß an Erfahrung und Geschicklichkeit sowohl des Operateurs als auch der Assistenz erfordert. Sie berichteten in ihrer Studie von 6 Operateuren, die innerhalb 7 Jahren 177 extraartikuläre Bankart-

Operationen mit Suretac (durchschnittlich 25,3 Operationen pro Jahr) durchführten. Die arthroskopische Schulterstabilisierung mit SuretacII wurde an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock von insgesamt 4 verschiedenen Operateuren durchgeführt. Aufgrund der relativ geringen Anzahl dieser Operation (im Durchschnitt 10,75 Operationen pro Jahr) ist dieser Eingriff an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock selten. Eine Zuordnung schlechter postoperativer Scoreergebnisse bezüglich der Operateure war aufgrund der geringen Fallzahl nicht möglich.

4.2 Score nach Constant und Murley und Score nach Rowe et al.

Zur Beurteilung unseres Patientenkollektivs entschieden wir uns für die Anwendung der Score-Systeme nach Constant und Murley und nach Rowe et al. Beide Scores werden bei Schulterverletzungen häufig eingesetzt. Der Score nach Constant und Murley (87, 110) dient der Beurteilung der Schulterfunktion. Sein Bewertungsschema beinhaltet die Kategorien „Schmerz“, „Aktivitäten des täglichen Lebens“, „Schulterbeweglichkeit“ und „Kraft“. Der Bereich „Schulterstabilität“ findet in diesem Score jedoch keine Beachtung. Da die „Schulterstabilität“ ein wesentliches Kriterium für unsere Studie darstellte, wählten wir zusätzlich den Score nach Rowe et al. (23).

Die Betrachtung der bei der Nachuntersuchung durchschnittlich erzielten Gesamtsummen der einzelnen Scores (Constant-Score=81 Punkte und Rowe-Score=75 Punkte) zeigte eine hohe Korrelation ($r=0,780$). Außerdem wurden die einzelnen Kategorien der beiden Scores in Korrelation zueinander gesetzt. Bezüglich der "Funktion" war $r=0,833$ und bezüglich der "Beweglichkeit" war $r=0,762$. Es zeigte sich bei diesen zwei Parametern eine hohe Korrelation.

4.2.1 Schmerzen

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung gaben 12 Patienten (36%) Schmerzen an. Nur ein Patient (3%) litt dabei an starken Schmerzen. In 2 Fällen (6%) berichteten die Patienten von Schmerzen bei Wetterumschwung. Hehl et al. (93) gaben an, dass bei 6 Patienten (15,8%) zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung Schmerzen bestanden.

4.2.2 Arbeit

In der eigenen Untersuchungsreihe konnten 24 (73%) der 33 nachuntersuchten Patienten nach der arthroskopischen Schulterstabilisierung mit Suretac ihre berufliche Tätigkeit unverändert ausüben. 9 Patienten (27%) war eine weitere Ausübung ihres bisherigen Berufes unmöglich. Es sei erwähnt, dass präoperativ 2 dieser 9 Patienten Frührente aufgrund anderer Krankheiten bezogen. Diese Patienten entzogen sich der Wertung. Von den verbleibenden 7 Patienten führten 4 Patienten eine Umschulung

durch. Die Operation führte somit zu einer signifikanten Verbesserung der Arbeitsfähigkeit ($p < 0,05$).

Die genauere Bewertung der Arbeit bezüglich schulterbelastender und nicht-schulterbelastender Tätigkeit zeigte im eigenen Patientengut in der Gruppe der nicht-schulterbelastenden Tätigkeit eine signifikante Verbesserung der Gesamtsumme des Constant-Score ($p < 0,05$). Dies lässt vermuten, dass eine schulterbelastende Tätigkeit einen negativen Einfluss auf das Resultat hat.

4.2.3 Freizeit

15 der 33 Patienten (46%) unserer Studie konnten nach der Operation wieder uneingeschränkt ihre gewohnte Freizeitaktivität aufnehmen. Änderungen bei der Ausübung sportlicher Aktivitäten waren bei 18 Patienten (55%) zu verzeichnen. Diese reduzierten entweder ihr Sportniveau, mussten die Sportart aufgeben oder zu einer anderen Sportart wechseln. Dies entspricht der Literatur.

Imhoff und Schmid (99) berichteten, dass von ihren arthroskopisch mit Fastak-Ankern versorgten Patienten nach Erstoperation 61% und nach Zweitoperation keiner sein Sportniveau halten konnte. 59,3% der Patienten mit Schulterluxationen und 45,4% der Patienten mit Subluxationen konnten in der Studie von Segmüller et al. (94) nach der Operation ihre Sportart wieder uneingeschränkt ausüben. Somit kann die arthroskopische Stabilisierung mit Suretac eine weitere Ausübung der sportlichen Aktivität auf gleichem Niveau nicht garantieren.

Eine Zusammenfassung der Literatur im Vergleich zur vorliegenden Studie zeigt Tab. 50.

Tabelle 50 Vergleich der Änderungen des postoperativen Sportniveaus in der Literatur

Autor	OP-Methode	Sportniveau p.o. unverändert [n]	Sportniveau p.o. unverändert [%]
Cole et al. (50)	ASKP mit Suretac	17	46,0
Imhoff und Schmid (99)	ASKP mit Fastak-Anker	39	60,9
Jäger et al. (45)	ASKP mit transglenoidaler und Faden-Anker-Technik	105	56,1
Eigene Studie	ASKP mit Suretac	15	46

OP= Operation, ASKP= Arthroskopie, p.o.= postoperativ

4.2.4 Beweglichkeit

Für die Beurteilung des Operationserfolges ist auch das Beweglichkeitsdefizit, v.a. der Außenrotation von Bedeutung. Angaben aus der Literatur zeigten bei Patienten, deren Schulterstabilisierung mit Suretac erfolgte, eine Außenrotationseinschränkung von durchschnittlich 6°-28,5° (Tabelle 51). Eine uneingeschränkte Außenrotationsbewegung konnte in der Studie von Hehl et al. (93) bei 68,4% (26 von 38 Patienten) der arthroskopisch mit Suretac stabilisierten Patienten ermittelt werden. Bei unserem Patientenkollektiv war die Außenrotation durchschnittlich um 7° eingeschränkt. Kein Außenrotationsdefizit konnte sogar bei 24 Patienten (73%) verzeichnet werden. Dora und Gerber (52) berichteten nach der arthroskopischen Operation mit bioresorbierbaren Dübeln von einer durchschnittlichen Außenrotationseinschränkung von 15° bei den präoperativ an posttraumatischen Subluxationen leidenden Patienten und von 20° bei den präoperativ an einem positiven Apprehension-Test leidenden Patienten. In der Patientengruppe mit präoperativ rezidivierenden Luxationen ermittelten sie sogar ein durchschnittliches Außenrotationsdefizit von 28,5°. Jager et al. (100) verzeichneten bei der arthroskopischen Labrumrefixation mit einer transglenoidalen Nahttechnik oder Faden-Anker-Technik bei 35,4% der Patienten keine Außenrotationseinschränkung. Ein Außenrotationsdefizit von weniger als 10° hatten 51,8%, und ein Außenrotationsdefizit von mehr als 10° hatten 12,8% der Patienten dieser Studie. Pap et al. (55) berichteten nach einer arthroskopischen Labrumrefixation mittels Fadenankern bei der Mehrheit der

Patienten von einem durchschnittlichen Außenrotationsdefizit von $7,1^\circ$. Allerdings muss erwähnt werden, dass in dieser Studie 11 Patienten nach dem Auftreten einer Relaxation als Therapieversager eingestuft und aus der Auswertung der klinischen Nachuntersuchungsergebnisse ausgeschlossen wurden. Hayashida et al. (111) berichteten in ihrer Studie von einer arthroskopischen Bankart-Operation mit knotenloser Fadenankertechnik über ein Außenrotationsdefizit von 8° und ein Außenrotationsdefizit in 90° Abduktion von 6° . Reuther und Möckel (58) führten in ihrer Studie bei 48 Patienten eine offene Schulterstabilisierung nach Bankart unter Verwendung von resorbierbaren Dübeln durch. Die durchschnittliche Einschränkung der Außenrotation lag in ihrer Studie bei $9,7^\circ$. Karlsson et al. (51) und Kartus et al. (56) berichteten von einem signifikant besseren Ergebnis der Außenrotation in 90° Abduktion in der Gruppe der arthroskopisch mit Suretac stabilisierten Patienten beim Vergleich der Resultate mit offen operierten Patienten. Keinen Unterschied stellten sie bei der Flexion, Abduktion und Innenrotation zwischen den beiden Gruppen fest. Kartus et al. (56) erwähnten außerdem eine signifikant bessere Beweglichkeit der Außenrotation in 90° Abduktion der arthroskopisch operierten Schultergelenke zu den nichtoperierten kontralateralen Schultergelenken.

Die Ergebnisse unseres Patientenkollektivs entsprechen denen aus der Literatur hinsichtlich Defiziten der Außenrotation, Innenrotation, lateralen und anterioren Elevation bei arthroskopischen (55, 56, 66, 83, 94) und offenen Operationsverfahren (56, 58).

Tabelle 51 Einschränkung der Außenrotation des operierten Schultergelenks in der Literatur

Autoren	OP-Methode	AR-Defizit des operierten SG zum nichtoperierten SG [Grad]
Golser et al. (83)	ASKP mit Suretac	6,6°
Karlsson et al. (66)	ASKP mit Suretac	12,0°
Kartus et al. (56)	ASKP mit Suretac	8,0°
Kartus et al. (56)	Offene OP mit Fadenanker	18,0°
Reuther und Möckel (58)	Offene OP mit Suretac	9,7°
Eigene Studie	ASKP mit Suretac	7°

AR= Außenrotation, ASKP= Arthroskopie, SG= Schultergelenk

4.2.5 Kraft

Durchschnittlich wurden im eigenen Patientenkollektiv bei der Kraftmessung 5,2 kg erreicht. Die arthroskopische Schulterstabilisierung mit Suretac verbesserte das Kraftvermögen signifikant. Der Vergleich mit der Literatur zeigte das Kraftvermögen des eigenen Patientenguts im unteren Bereich.

Tabelle 52 Vergleich des Kraftvermögens zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung mit der Literatur

Autor	Kraftmessung [kg]
Karlsson et al. (66)	8,3
Karlsson et al. (51)	8,3
Kartus et al. (56)	9,6
Eigene Studie	5,2

kg= Kilogramm

4.2.6 Stabilität

Das wesentliche Ziel der Operation ist die Wiederherstellung der Schulterstabilität. Im eigenen Patientenkollektiv gaben 9 Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ein subjektives Instabilitätsgefühl an. Bei 17 Patienten lag ein positiver Apprehension-Test vor. Ein postoperatives Instabilitätsgefühl kann auf eine fehlerhafte Operationsindikation, z.B. multidirektionale Instabilität, oder auf eine trotz Operation weiterhin bestehende, evtl. nicht ausreichend behandelte Pathologie hinweisen. Ein positiver Apprehension-Test ohne erkennbare weitere Läsionen könnte durch das präoperative Erlernen eines pathologischen Muskelaktivitätsmusters erklärt werden. Eine zu weite Gelenkkapsel kann die Ursache für eine Subluxation sein, ohne dass eine Luxation auftreten muss.

In der Literatur werden zur Stabilität meist nur Angaben über das Auftreten von postoperativen Reluxationen oder Resubluxationen gemacht.

4.2.7 Gesamtsummen und Ergebnisse der Scores

Im Score nach Constant und Murley erreichte das eigene Patientenkollektiv im Durchschnitt 72,7 Punkte. Segmüller et al. berichteten bei Patienten, die aufgrund einer Schulterinstabilität arthroskopisch mit Suretac versorgt worden waren (42 Patienten), von einer durchschnittlichen Gesamtpunktzahl von 94,2 Punkte. Ein exzellentes oder gutes Ergebnis wurde von 78,6% (33 Patienten) erzielt (94).

Tabelle 53 Vergleich der Gesamtsumme und Patientenanzahl in den Ergebniskategorien des Constant-Scores des eigenen Patientenkollektivs mit entsprechenden Studien aus der Literatur

Autor	Gesamtsumme	Ergebnis „ausgezeichnet“	Ergebnis „gut“	Ergebnis „befriedigend“	Ergebnis „ausreichend“	Ergebnis „schlecht“
Karlsson et al. (51)	91	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
Karlsson et al. (66)	90	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
Kartus et al. (56)	96	13	3	2	keine Angabe	0
Segmuller et al. (94)	94	29	4	8	keine Angabe	1
Eigene Studie	73	4	13	4	4	8

Die genaue Betrachtung der Einzelergebnisse der einzelnen Kategorien zeigte, dass der jeweils bei der Nachuntersuchung durchschnittlich erreichte prozentuale Anteil des Maximalergebnisses im Bereich der Arbeitsfähigkeit (72,5%), des Freizeitverhaltens (47,5%) und der Kraft (41,4%) unter dem prozentual erreichbaren Maximalergebnis der Gesamtsumme (72,7%) lagen. Im Rahmen der Beweglichkeit verbesserte sich die Außenrotation mit einer prozentualen Steigerung von 39,8% am stärksten. Ein direkter Zusammenhang bestand in unserer Studie in der Verbesserung der prä- und postoperativen Ergebnisse der Kategorien "Schmerz", "Arbeitsfähigkeit", "Freizeitaktivität", "Schlaf", "anteriore Elevation", "Innenrotation", "Außenrotation" und „Kraft“ ($p=0,015$) durch die stabilisierende arthroskopische Operation.

In der Literatur werden keine Angaben zur Verbesserung der einzelnen Bereiche gemacht. Es erfolgte meistens ein Vergleich zwischen dem operierten und gesunden Schultergelenk oder zwischen verschiedenen Behandlungsmethoden, nicht jedoch zwischen prä- und postoperativen Ergebnissen.

Die durchschnittlich erzielte Gesamtsumme des Rowe-Score betrug in der eigenen Studie 75 Punkte. Dies entsprach nach der eigenen Wertung einer guten Endergebnisnote. Die Kategorie „Stabilität“ erzielte mit durchschnittlich 73,4% des maximal erreichbaren Wertes das schlechteste Ergebnis. Patienten mit nachgewiesenem positiven Apprehension-Test oder Sub-/Luxation litten nicht immer an einem Instabilitätsgefühl.

Die erzielten Gesamtsummen und die Ergebnisse des eigenen Patientenkollektivs lagen sowohl im Score nach Constant und Murley als auch im Rowe-Score im unteren Bereich der Werte der Literatur (Tabelle 53, Tabelle 54).

Tabelle 54 Vergleich der Gesamtsumme und Patientenanzahl in den Ergebniskategorien des Rowe-Scores des eigenen Patientenkollektivs mit entsprechenden Studien aus der Literatur

Autor	Gesamtsumme	Ergebnis „ausgezeichnet“	Ergebnis „gut“	Ergebnis „mäßig“	Ergebnis „schlecht“
Cole et al. (50)	83	23 (62%)	5 (14%)	7 (19%)	2 (5%)
Golser et al. (83)	keine Angabe	115 (69,7%)	8 (10,9%)	16 (9,7%)	16 (9,7%)
Hehl et al. (93)	keine Angabe	33 (86,8%)	3 (7,9%)	1 (2,6%)	1 (2,6%)
Karlsson et al. (51)	93	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
Karlsson et al. (66)	93	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
Kartus et al. (56)	92	12	6	0	0
Laurencin et al. (95)	90	17	0	1	2
Eigene Studie	75	14	6	7	6

ASKP=Arthroskopie

4.3 Bildgebende Verfahren

4.3.1 Röntgen-Untersuchungen

An der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock wurden sowohl prä- als auch postoperativ nur Röntgenaufnahmen in anteroposteriorer und axialer Projektion durchgeführt. Eine West-Point-Aufnahme zur besseren Beurteilung des vorderen unteren Pfannenrandes, eine Y-Aufnahme sowie eine Projektion des Pfannenprofils nach Stryker lagen nicht vor.

Beim eigenen Patientenkollektiv konnten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in 3 Fällen osteophytäre Anbauten und die vorbeschriebenen subchondralen Zysten weiterhin bei 2 Patienten nachgewiesen werden. In unserer Studie wurden bei 2 Patienten postoperative Sklerosesäume beschrieben. Bei den 4 Patienten mit bekanntem postoperativem Rezidiv wurden in der konventionellen radiologischen Aufnahme 2 Hill-Sachs-Läsionen und 1 Bankart-Läsion diagnostiziert. Einschränkend sei gesagt, dass der Vergleich prä- zu postoperativen Röntgenaufnahmen durch unterschiedliche Radiologen während der täglichen Routinearbeit durchgeführt wurde.

12 Monate nach der arthroskopischen Schulterstabilisierung mit Suretac konnten Imhoff et al. (64) an den Suretac-Kanälen einen deutlichen Sklerosesaum erkennen, wobei sich bei einem Patienten Osteolysezeichen darstellten.

Kartus et al. (56) berichteten, dass zwei Jahre nach der Operation auf den Röntgenaufnahmen der offen stabilisierten Patienten signifikant mehr zystische Veränderungen zu beobachten waren als bei der arthroskopisch behandelten Gruppe. Keinen signifikanten Unterschied betreffend der Bohrlöcher ermittelten Kartus et al. bei der arthroskopisch operierten Gruppe zwischen extra- und intraartikulär platzierten Suretacs.

4.3.2 MRT

Einige Studien zeigten, dass die Sensitivität und Spezifität des MRT bei der Aufdeckung von Läsionen am Labrum zwischen 75 und 100% beträgt (112, 113). Im eigenen Patientenkollektiv lag die Sensitivität des MRT für die Diagnose einer Labrum-Läsion bei 55,6% und die Spezifität bei 100%. Cole und Warner (114) erwähnten, dass eine MRT-Untersuchung aufgrund der erhöhten Gefahr einer begleitenden Rotatorenmanschettenpathologie vor allem bei Patienten der Altersgruppe über 40 Jahre

hilfreich sei. Die Häufigkeit einer zusätzlichen Rotatorenmanschettenverletzung liegt in dieser Altersgruppe laut Literatur bei 61% (115, 116). Bottoni et al. (117) zeigten in ihrer Studie, dass die Befunde eines präoperativ durchgeführten MRTs mit den intraoperativen diagnostizierten Pathologien korrelieren. Dies kann durch unsere Studie gestützt werden.

Imhoff et al. (64) konnten bei der MRT-Untersuchung 12 Monate nach der schulterstabilisierenden Operation mit Suretac bei keinem der Patienten Zeichen einer Osteolyse oder einer Synovialitis nachweisen.

Da im Rahmen unserer Studie postoperativ kein MRT angefordert wurde, war ein Vergleich prä- zu postoperativer Daten hier nicht möglich.

4.4 Kritikpunkte an den Scores und den eigenen Daten

Aufgrund der unterschiedlich festgelegten Schwerpunkte und Bewertungen der beiden Scores resultierten Schwierigkeiten in ihrem Vergleich. So wurden einzelne Kategorien nur in einem der beiden Scores bewertet. Die Kategorie "Stabilität" des Rowe-Scores betrug 50% der maximal erreichbaren Gesamtpunktzahl dieses Scores. Patienten mit einer postoperativ erlittenen Schulterluxation konnten bei guter Beweglichkeit und Funktion lediglich ein Gesamtergebnis von maximal 50% erreichen. Die beiden Scores setzen sich aus unterschiedlichen Anteilen an subjektiven und objektiven Parametern zusammen. Der Score nach Constant und Murley besteht zu 35% aus subjektiven und zu 65% aus objektiven Angaben. Der Rowe-Score beinhaltet 30% subjektive und 70% objektive Parameter.

Bei der Durchsicht der Literatur fiel auf, dass keine einheitliche Anwendung der Scores und deren Bewertung der einzelnen Kategorien vorlag. Die Einteilung der erzielten Gesamtpunktzahlen und die Ergebnisse „ausgezeichnet“, „gut“, „befriedigend“, „mäßig“, „schlecht“ variierten in den einzelnen Studien sehr. Ein Vergleich der erzielten Punkte erschwerte sich aus diesen Gründen. Weiterhin wurde in der Literatur meistens ein Vergleich zwischen dem operierten und gesunden Schultergelenk oder zwischen verschiedenen Behandlungsmethoden durchgeführt, aber nicht wie in unserer Studie zwischen prä- und postoperativen Resultaten.

Die Erhebung der Anamnese und die klinische Untersuchung erforderte eine gewisse Mitarbeit und Kooperation des Patienten. Das Eruiere fehlender präoperativer Daten

zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung setzte ein gutes Erinnerungsvermögen und Glaubwürdigkeit seitens des Patienten voraus. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei Patienten subjektive Vorteile durch ein schlechtes Ergebnis in der Nachuntersuchung erhofft wurden.

Die präoperative Untersuchung wurde durch mehrere Ärzte der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock durchgeführt. Dies lässt auf ein nicht einheitliches Vorgehen der Untersuchungen sowie der Befragung schließen. Aus der Dokumentation sind in einigen Fällen keine genauen Angaben über den Unfallhergang, die präoperativen Sub-/Luxationsereignisse zu entnehmen und wurden soweit wie möglich am Tag der postoperativen Nachuntersuchung erfragt.

Eine standardisierte radiologische Untersuchung lag präoperativ nicht vor. Es lag nur bei 26 Patienten (79%) ein MRT des betroffenen Schultergelenks vor. Außerdem wurden Röntgenaufnahmen lediglich in anteroposteriorer und axialer Projektion durchgeführt.

Im eigenen Patientenkollektiv war die Diagnose traumatisch bedingte unidirektionale anteriore Schulterinstabilität die Indikation zur Operation. Es wurde keine Unterscheidung zwischen einer posttraumatischen Subluxation und einer posttraumatischen Luxation getroffen.

4.5 Schlussfolgerung

Die arthroskopische Operation mit Suretac ist eine anspruchsvolle Operationsmethode, die nach aktueller Literatur ähnlich gute Ergebnisse liefert wie die offene Operation. Dies kann durch unsere Studie bestätigt werden. Trotz 10 schlechter Resultate im eigenen Patientenkollektiv, darunter 4 Luxations-/Subluxationsrezidive, konnte durch die arthroskopische Operation eine hochsignifikante Besserung der Gesamtergebnisse im Score nach Constant und Murley erzielt werden. Eine hochsignifikante Verbesserung konnte durch die arthroskopische Operationsmethode mit Suretac weiterhin in den Parametern Schmerzintensität und Bewegungsausmaß der Außenrotation erreicht werden. Des weiteren konnte durch diese arthroskopische Stabilisierung eine signifikante Verbesserung der Arbeitsfähigkeit, des Schlafverhaltens, der anterioren Elevation, der Innenrotation, des Kraftausmaßes und eine Steigerung der

Freizeitaktivität aufgezeigt werden. Darüber hinaus ist sowohl das subjektive Besserungsempfinden als auch die subjektive Zufriedenheit mit 85% relativ hoch.

Um ein erfolgreiches Ergebnis durch die arthroskopische Stabilisierung mit Suretac zu erreichen, ist eine kritische Patientenselektion und Indikationsstellung ausschlaggebend. Fealy et al. (65) meinten, dass die Wahl der chirurgischen Operationsmethode wichtig wäre, die entsprechende Patientenselektion aber noch entscheidender sei. Wir konnten aufzeigen, dass bei jüngeren Patienten in der Altersgruppe unter 20 Jahren aufgrund der Patienten-Compliance von einer arthroskopischen Schulterstabilisierung eher abzuraten ist. Patienten mit präoperativen Subluxationen und rezidivierenden präoperativen Luxationen haben durch eine signifikante Verbesserung des präoperativen Gesamtergebnisses nach einer arthroskopischen Stabilisierung mit Suretac profitiert. Bei einer einmalig aufgetretenen präoperativen Luxation konnte keine signifikante Verbesserung erreicht werden. Signifikant begünstigende Faktoren für eine Rezidivluxation/-subluxation sind die sportliche Aktivität und das Ausüben schulterbelastender Tätigkeiten. Bei Patienten mit nicht-schulterbelastenden Berufen gelang durch die arthroskopische Stabilisierung eine signifikante Verbesserung des präoperativen Gesamtergebnisses. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Feststellung von Begleitverletzungen. Beim Vorliegen einer Rotatorenmanschettenruptur oder Chondropathie sollte keine arthroskopische Schulterstabilisierung mit Suretac-Dübeln durchgeführt werden.

Somit muss sich die Indikationsstellung am Patientenalter, dem Aktivitätsniveau und den schulterbelastenden Tätigkeiten des Patienten, der Anzahl der präoperativen Luxationen und den intraoperativ gesicherten Pathologien orientieren. Eine dauerhafte Meidung traumaträchtiger sportlicher Aktivitäten sowie eine hohe Patienten-Compliance bezüglich der postoperativen Ruhigstellung ist zum Schutz vor Rezidiven und einer anhaltenden Instabilität des operierten Schultergelenks zu empfehlen.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Bei der arthroskopischen Operation mit bioresorbierbaren Dübeln (Suretac) handelt es sich um eine bis heute noch nicht abschließend beurteilte Methode zur Therapie der Schulterinstabilität.

Im Zeitraum von 1997 bis 2000 wurden an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock insgesamt 43 Patienten aufgrund einer posttraumatischen unidirektionalen anterioren Schulterinstabilität arthroskopisch mit Suretac versorgt. Zur Verlaufskontrolle des Operationsergebnisses unterzogen sich 33 Patienten (77%) mit einem Altersdurchschnitt von 31,8 Jahren durchschnittlich 22,8 Monate nach der Operation einer Nachuntersuchung, welche sich aus einem Fragebogen, sowie einer klinischen und radiologischen Untersuchung zusammensetzte.

Die Bewertung der Schulterfunktion und der Operationsresultate erfolgte im Seitenvergleich sowie durch Gegenüberstellung der prä- und postoperativen Ergebnisse. Zur klinischen Auswertung wurden der Score nach Constant und Murley und der Score nach Rowe et al. angewandt. Der Score nach Rowe et al. konnte aufgrund von fehlenden präoperativen Daten nur zur postoperativen Auswertung genutzt werden.

Durch die arthroskopische Stabilisierung mit Suretac wurde eine signifikante Verbesserung der Resultate bezüglich Arbeitsfähigkeit, Freizeitaktivität, Schlafverhalten, anteriore Elevation, Innenrotation und Kraftausmaß im Score nach Constant und Murley erreicht. Eine hochsignifikante Verbesserung konnte bei der Schmerzintensität und dem Bewegungsausmaß der Außenrotation sowie der Gesamtergebnisse und Gesamtsumme nachgewiesen werden. Bei der Nachuntersuchung erreichten im Score nach Constant und Murley 17 (52%) und im Score nach Rowe et al. 20 (61%) der 33 Patienten ein ausgezeichnetes oder gutes Resultat. Im Vergleich hatten präoperativ im Score nach Constant und Murley nur 2 Patienten (6%) ein ausgezeichnetes oder gutes Ergebnis. Eine signifikante Verbesserung des Gesamtergebnisses des Scores nach Constant und Murley konnte durch die Operation v.a. in den Altersgruppen der Patienten >20 Jahre, sowie bei den Patienten, die an präoperativen Subluxationen und rezidivierenden Luxationen litten, erzielt werden. Darüber hinaus gelang eine signifikante Verbesserung des Gesamtergebnisses bei den Patienten, die keine schulterbelastende Arbeit ausführten. Sowohl Patienten mit intakter Rotatorenmanschette als auch Patienten ohne Chondropathie fielen im

Vergleich prä- und postoperativer Gesamtergebnisse im Score nach Constant und Murley durch eine signifikante Steigerung der Score-Ergebnisse auf. Dies konnte auch bei Patienten unabhängig von der Existenz einer intraoperativ gesicherten Hill-Sachs-Läsion oder der Synovialitisstärke verzeichnet werden.

Ein subjektives Besserungsempfinden als auch eine subjektive Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis wurden von 28 Patienten (85%) genannt.

Intra- und postoperativ traten keine Komplikationen im Sinne von Wundheilungsstörungen, einer „frozen shoulder“ oder allergischen Reaktionen auf. Postoperativ konnte in der konventionellen radiologischen Aufnahme bei 1 Patienten neu Osteophyten und bei 2 Patienten Sklerosesäume nachgewiesen werden.

Die postoperative Rezidivrate lag bei 12% (4 Patienten). Begünstigende Faktoren für ein Rezidiv in unserem Patientenkollektiv waren das männliche Geschlecht, ein Patientenalter unter 20 Jahren und das Ausüben einer Kontaktsportart. Am ehesten aufgrund der geringen Patienten-Compliance sollte bei diesen Patienten von einer arthroskopischen Stabilisierung abgeraten werden.

Die arthroskopische Operation mit Suretac erbrachte ein im Score nach Constant und Murley befriedigendes und im Score nach Rowe et al. ein gutes Ergebnis. Unsere Resultate entsprachen weitgehend den Angaben der Literatur. Unsere eigenen Ergebnisse und der Vergleich mit der Literatur bestätigen die Notwendigkeit einer entsprechenden Patientenselektion für die Durchführung einer arthroskopischen Stabilisierung mit Suretac-Dübeln. Zusätzlich sollte zur Entscheidung über die Anwendung des arthroskopischen Operationsverfahrens mit Suretac die Erfahrung des Operateurs als auch der Wunsch des Patienten beachtet werden.

6 LITERATURVERZEICHNIS

1. Kazar B, Relovszky E. Prognosis of primary dislocation of the shoulder. *Acta Orthop Scand* 1969; 40:216-224.
2. Putz R. Topographie und funktionelle Anatomie des Schultergürtels und des Schultergelenks. In: Habermeyer P, Hrsg. *Schulterchirurgie*. München, Jena: Urban und Fischer 2002;1-20.
3. Arnold G, Beier HM, Herrmann M, Kaufmann P, Kretschmann HJ, Kühnel W, Schiebler TH, Schmidt W, Steiniger B, Winkler J, van der Zypen E, Zilles K. Schultergürtel und obere Extremität. In: Schiebler TH, Schmidt W, Zilles K, Hrsg. *Anatomie*. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo: Springer Verlag 2003; 263-318.
4. Barthel T, König U, Gohlke F. Anatomie des antero-superioren Labrum-Kapsel-Komplexes. *Z Orthop* 1998; 136:141-142.
5. Hertz H, Weinstabl R, Grundschober F, Orthner E. Macroscopic and microscopic anatomy of the shoulder joint and the limbus glenoidalis. *Acta Anat (Basel)* 1986; 125:96-100.
6. Huber WP, Putz R. Periarticular fiber system of the shoulder joint. *Arthroscopy* 1997; 13:680-691.
7. Barthel T, König U, Böhm D, Loeher JF, Gohlke F. Anatomy of the glenoid labrum. *Orthopäde* 2003; 32:578-585.
8. Wirth CJ, Zichner L, Golke F, Hedtmann A. *Orthopädie und orthopädische Schulter*. Thieme Verlag, Stuttgart 2002.
9. Nebelung N, Wiedemann E. Arthroskopische Diagnostik und Therapie der Instabilität. In: Nebelung N, Wiedemann E, Hrsg. *Schulterarthroskopie*. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo: Springer Verlag 2001; 67-80.
10. Ferrari DA. Capsular ligaments of the shoulder. Anatomical and functional study of the anterior superior capsule. *Am J Sports Med* 1990; 18:20-24.
11. Turkel SJ, Panio MW, Marshall JL, Girgis FG. Stabilizing mechanisms preventing anterior dislocation of the glenohumeral joint. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63:1208-1217.
12. Wiedemann E, Löhner JF. Pathologie und Pathomechanik der Schulter. In: Habermeyer P, Hrsg. *Schulterchirurgie*. München, Jena: Urban und Fischer 2002; 21 - 44.
13. Rodosky MW, Harner CD, Fu FH. The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *Am J Sports Med* 1994; 22:121-130.
14. Yamaguchi K, Riew K, Galatz L, Syme J, Neviaser R. Biceps activity during shoulder motion: an electromyographic analysis. *Clin Orthop* 1997; 122-129.
15. Berchtold R, Hamelmann H, Peiper H. *Chirurgie*. Urban und Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore 1990.
16. Hovelius L. Incidence of shoulder dislocation in Sweden. *Clin Orthop* 1982; 127-131.
17. Calandra JJ, Baker CL, Uribe J. The incidence of Hill-Sachs lesions in initial anterior shoulder dislocations. *Arthroscopy* 1989; 5:254-257.
18. Reeves B. Arthrography of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 1966; 48:424-435.

19. DePalma AF, Cooke AJ, Prabhakar M. The role of the subscapularis in recurrent anterior dislocations of the shoulder. *Clin Orthop* 1967; 54:35-49.
20. Neer CS, 2nd, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62:897-908.
21. König U, Imhoff AB. Multidirektionale Schulterinstabilität. Klassifikation, Klinik, Differentialdiagnose, Behandlungsmethoden. In: Meyer RP, Gächter A, Hrsg. *Schulterchirurgie in der Praxis*. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo: Springer Verlag, 2000; 87-109.
22. König U, Agneskirchner JD, Imhoff AB. Schulterverletzungen des Sportlers. In: Habermeyer P, Hrsg. *Schulterchirurgie*. München, Jena: Urban und Fischer, 2002; 583-598.
23. Rowe CR, Sakellarides HT. Factors related to recurrences of anterior dislocations of the shoulder. *Clin Orthop* 1961; 20:40-48.
24. Schenk TJ, Brems JJ. Multidirectional instability of the shoulder: pathophysiology, diagnosis, and management. *J Am Acad Orthop Surg* 1998; 6:65-72.
25. An YH, Friedman RJ. Multidirectional instability of the glenohumeral joint. *Orthop Clin North Am* 2000; 31:275-285.
26. Mallon WJ, Speer KP. Multidirectional instability: Current concepts. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 54-64.
27. Wiedemann E. Offene Stabilisierungsverfahren bei der Schulterinstabilität. In: Habermeyer P, Hrsg. *Schulterchirurgie*. München, Jena: Urban und Fischer, 2002; 375-402.
28. Thomas SC, Matsen FA, 3rd. An approach to the repair of avulsion of the glenohumeral ligaments in the management of traumatic anterior glenohumeral instability. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71:506-513.
29. Habermeyer P, Jung D, Ebert T. Treatment strategy in first traumatic anterior dislocation of the shoulder. Plea for a multi-stage concept of preventive initial management. *Unfallchirurg* 1998; 101:328-341; discussion 327.
30. Gerber C. Observations on the classification of instability. In: Warner JJP, Ianotti JP, Gerber C. Hrsg. *Complex and revision problems in shoulder surgery*. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia 1997; 9.
31. Resch H, Golser K, Thoni H. Shoulder dislocation and -subluxation. *Orthopade* 1989; 18:247-255; discussion 255-246.
32. Ryf C, Matter P. The initial traumatic shoulder dislocation. Prospective study. *Z Unfallchir Versicherungsmed* 1993; Suppl 1:204-212.
33. Weber BG. Recurrent dislocation of the shoulder joint (author's transl). *Unfallheilkunde* 1979; 82:413-417.
34. Zarins B, McMahon MS, Rowe CR. Diagnosis and treatment of traumatic anterior instability of the shoulder. *Clin Orthop* 1993; 75-84.
35. Habermeyer P. Isokinetische Kräfte am Glenohumeralgelenk. *Hefte zur Unfallheilkunde* 1989; 202:1-166.
36. Snyder SJ, Karzel RP, Del Pizzo W, Ferkel RD, Friedman MJ. SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy* 1990; 6:274-279.
37. Habermeyer P, Magosch P, Lichtenberg S. Shoulder instability. Classification and treatment. *Orthopade* 2004; 33:847-872; quiz 873.

38. Clairmont P, Ehrlich H. Ein neues Operationsverfahren zur Behandlung der habituellen Schulterluxation mittels Muskelplastik. *Verh Dtsch Orthop Ges* 1909; 79-103.
39. Kirschner M. Der gegenwärtige Stand und die nächsten Aussichten der autoplastischen Fascienübertragung. *Beitr Z Klin Chir* 1913; 5-149.
40. Payr E. Gelenk-"Sperren" und "Ankylosen"; über die "Schultersteifen" verschiedener Ursache und die sogenannte "Periarthritis humero-scapularis", ihre Behandlung. *Zentralbl Chir* 1931; 2993-3002.
41. Perthes G. Über Operationen bei habitueller Schulterluxation. *Dtsch Ztschr Chir* 1906; 199-227.
42. Habermeyer P, Magosch P, Lichtenberg S. Shoulder instability. Classification and treatment. *Orthopade* 2004; 33:847-872.
43. Bankart A. Recurrent or habitual dislocation of the shoulder-joint. *Br Med J* 1923; 1132-1133.
44. Speer KP, Warren RF, Pagnani M, Warner JJ. An arthroscopic technique for anterior stabilization of the shoulder with a bioabsorbable tack. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78:1801-1807.
45. Jager A, Kandziora F, Bischof F, Herresthal J. Arthroscopic labral reconstruction for anterior shoulder instability. Failure analysis in 187 patients. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1999; 137:17-24.
46. Walch G, Boileau P, Levigne C, Mandrino A, Neyret P, Donell S. Arthroscopic stabilization for recurrent anterior shoulder dislocation: results of 59 cases. *Arthroscopy* 1995; 11:173-179.
47. Guanche CA, Quick DC, Sodergren KM, Buss DD. Arthroscopic versus open reconstruction of the shoulder in patients with isolated Bankart lesions. *Am J Sports Med* 1996; 24:144-148.
48. Geiger DF, Hurley JA, Tovey JA, Rao JP. Results of arthroscopic versus open Bankart suture repair. *Clin Orthop* 1997; 111-117.
49. Steinbeck J, Jerosch J. Arthroscopic transglenoid stabilization versus open anchor suturing in traumatic anterior instability of the shoulder. *Am J Sports Med* 1998; 26:373-378.
50. Cole BJ, L'Insalata J, Irrgang J, Warner JJ. Comparison of arthroscopic and open anterior shoulder stabilization. A two to six-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82-A:1108-1114.
51. Karlsson J, Magnusson L, Ejerhed L, Hultenheim I, Lundin O, Kartus J. Comparison of open and arthroscopic stabilization for recurrent shoulder dislocation in patients with a Bankart lesion. *Am J Sports Med* 2001; 29:538-542.
52. Dora C, Gerber C. Shoulder function after arthroscopic anterior stabilization of the glenohumeral joint using an absorbable tac. *J Shoulder Elbow Surg* 2000; 9:294-298.
53. Kandziora F, Jager A, Bischof F, Herresthal J, Starker M, Mittlmeier T. Arthroscopic labrum refixation for post-traumatic anterior shoulder instability: suture anchor versus transglenoid fixation technique. *Arthroscopy* 2000; 16:359-366.
54. Sperber A, Hamberg P, Karlsson J, Sward L, Wredmark T. Comparison of an arthroscopic and an open procedure for posttraumatic instability of the shoulder: a prospective, randomized multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10:105-108.

55. Pap G, Machner A, Heitmann D, Merk H, Neumann HW. Recurrent luxations after arthroscopic refixation of the labrum using suture anchors in traumatic ventral shoulder luxation. *Zentralbl Chir* 2001; 126:199-204.
56. Kartus J, Ejerhed L, Funck E, Kohler K, Sernert N, Karlsson J. Arthroscopic and open shoulder stabilization using absorbable implants. A clinical and radiographic comparison of two methods. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998; 6:181-188.
57. Uhorchak JM, Arciero RA, Huggard D, Taylor DC. Recurrent shoulder instability after open reconstruction in athletes involved in collision and contact sports. *Am J Sports Med* 2000; 28:794-799.
58. Reuther F, Mockel G. Open Bankart shoulder stabilization using bioabsorbable staples. Technique and results. *Unfallchirurg* 2004; 107:99-103.
59. Lichtenberg S, Habermeyer P. Operative Arthroskopie des Glenohumeralgelenks. In: Habermeyer P, Hrsg. *Schulterchirurgie*. München, Jena: Urban und Fischer 2002; 237-271.
60. Powers DL, Sonawala M, Woolf SK, An YH, Hawkins R, Pietrzak WS. Comparison of the biomechanics and histology of two soft-tissue fixators composed of bioabsorbable copolymers. *J Biomed Mater Res* 2001; 58:486-495.
61. Barber FA, Elrod BF, McGuire DA, Paulos LE. Preliminary results of an absorbable interference screw. *Arthroscopy* 1995; 11:537-548.
62. Sinisaari I, Patiala H, Bostman O, Makela EA, Hirvensalo E, Partio EK, Tormala P, Rokkanen P. Metallic or absorbable implants for ankle fractures: a comparative study of infections in 3,111 cases. *Acta Orthop Scand* 1996; 67:16-18.
63. Rupp S, Krauss PW, Fritsch EW. Fixation strength of a biodegradable interference screw and a press-fit technique in anterior cruciate ligament reconstruction with a BPTB graft. *Arthroscopy* 1997; 13:61-65.
64. Imhoff AB, Roscher E, König U. Arthroscopic shoulder stabilization. Differentiated treatment strategy with Suretac, Fastak, Holmium: YAG-laser and electrosurgery. *Orthopäde* 1998; 27:518-531.
65. Fealy S, Drakos MC, Allen AA, Warren RF. Arthroscopic bankart repair: experience with an absorbable, transfixing implant. *Clin Orthop* 2001; 31-41.
66. Karlsson J, Kartus J, Ejerhed L, Gunnarsson AC, Lundin O, Sward L. Bioabsorbable tacks for arthroscopic treatment of recurrent anterior shoulder dislocation. *Scand J Med Sci Sports* 1998; 8:411-415.
67. Shall LM, Cawley PW. Soft tissue reconstruction in the shoulder. Comparison of suture anchors, absorbable staples, and absorbable tacks. *Am J Sports Med* 1994; 22:715-718.
68. Eppey BL, Prevel CD. Nonmetallic fixation in traumatic midfacial fractures. *J Craniofac Surg* 1997; 8:103-109.
69. Prevel CD, Eppey BL, Ge J, Winkler MM, Katona TR, D'Allesio K, Sarver D. A comparative biomechanical analysis of resorbable rigid fixation versus titanium rigid fixation of metacarpal fractures. *Ann Plast Surg* 1996; 37:377-385.
70. Barca F, Busa R. Resorbable poly-L-lactic acid mini-staples for the fixation of Akin osteotomies. *J Foot Ankle Surg* 1997; 36:106-111; discussion 160.

71. Koukoubis TD, Glisson RR, Feagin JA Jr, Seaber AV, Schenkman D, Korompilias AV, Stahl DL. Meniscal fixation with an absorbable staple. An experimental study in dogs. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997; 5:22-30.
72. Pietrzak WS, Sarver DR, Verstynen ML. Bioabsorbable polymer science for the practicing surgeon. *J Craniofac Surg* 1997; 8:87-91.
73. Pietrzak WS, Verstynen ML, Sarver DR. Bioabsorbable implants- Practical considerations. *Bone* 1996; 19:109-119.
74. Simon JA, Ricci JL, DiCesare PE. Bioabsorbable fracture fixation in the orthopaedics. A comprehensive review. Part I. Basic science and preclinical studies. *Am J Orthop* 1996:665.
75. Stycker ML. Biodegradable internal fixation. *J Foot Ankle Surg* 1995; 34:82-88.
76. Warner JJP, Warren RF. Arthroscopic bankart repair using a cannulated, absorbable fixation device. *Op Tech Orthop* 1991; 1:192-198.
77. Warner JJ, Kann S, Marks P. Arthroscopic repair of combined Bankart and superior labral detachment anterior and posterior lesions: technique and preliminary results. *Arthroscopy* 1994; 10:383-391.
78. Sperner G, Hamberger A, Resch H. Extraartikuläre arthroskopische Techniken bei der vorderen glenohumeralen Instabilität. In: Fu FH, Tricker JB, Imhoff AB, Hrsg. *Schulterchirurgie*. Darmstadt: Steinkopff Verlag 2001; 87-93.
79. Friden T, Rydholm U. Severe aseptic synovitis of the knee after biodegradable internal fixation. A case report. *Acta Orthop Scand* 1992; 63:94-97.
80. Hoy GA, Edwards DJ, Saies AD, Hayes MG. Adverse reactions to an absorbable shoulder fixation device. *J Shoulder Elbow Surg* 1994; 394:230-233.
81. Warner JJ, Miller MD, Marks P, Fu FH. Arthroscopic Bankart repair with the Suretac device. Part I: Clinical observations. *Arthroscopy* 1995; 11:2-13.
82. Burkart A, Imhoff AB, Roscher E. Foreign-body reaction to the bioabsorbable suretac device. *Arthroscopy* 2000; 16:91-95.
83. Golser K, Wambacher M, Hausberger K, Krallinger F, Wischatta R, Kinigadner M, Sperner G. Arthroscopic extra-articular Bankart procedure. *Orthopade* 1998; 27:532-541.
84. Warner JJ, Miller MD, Marks P. Arthroscopic Bankart repair with the Suretac device. Part II: Experimental observations. *Arthroscopy* 1995; 11:14-20.
85. Speer KP, Warren, RF. Arthroscopic shoulder stabilization. A role of biodegradable material. *Clin Orthop* 1993; 291:67-74.
86. Jerosch J. Arthroscopic therapy of the unstable shoulder joint-acceptance and critical considerations. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1997; 135:79-83.
87. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 160-164.
88. Constant CR. Assessment of shoulder function. *Orthopade* 1991; 20:289-294.
89. Rowe CR, Patel D, Southmayd WW. The Bankart procedure: a long-term end-result study. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60:1-16.
90. Brunner U. Klinische Untersuchung der Schulter. In: Habermeyer P, Hrsg. *Schulterchirurgie*. München, Jena: Urban und Fischer 2002; 45-69.
91. Smith & Nephew. Inc. Endoscopy Division. Product Catalog, International 2003.
92. Krentz H. Statistische Analysen und Datenverwaltung mit SPSS in der Medizin. Version 3.0. Universität Rostock, Institut für Med. Informatik & Biometrie 2001.

93. Hehl G, Becker U, Strecker W, Kinzl L, Hoellen I. Arthroscopic stabilization of anterior shoulder instability with bioresorbable tacks. *Unfallchirurg* 1998; 101:537-542.
94. Segmuller HE, Hayes MG, Saies AD. Arthroscopic repair of glenolabral injuries with an absorbable fixation device. *J Shoulder Elbow Surg* 1997; 6:383-392.
95. Laurencin CT, Stephens S, Warren RF, Altchek DW. Arthroscopic Bankart repair using a degradable tack. A followup study using optimized indications. *Clin Orthop* 1996:132-137.
96. Kelberine F, Coudane H, Mole D, Rio B, Benazet JP, Frank A. Arthroskopische Beurteilung vorderer unterer Erstluxationen der Schulter. Das Rezidiv begünstigende Faktoren - Sollen Erstluxationen operiert werden? In: Meyer RP, Gächter A, Hrsg. *Schulterchirurgie in der Praxis*. Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tokyo: Springer Verlag, 2000; 53-62.
97. Bohnsack M, Brinkmann T, Ruhmann O, Schmolke S, Ackermann B, Wirth CJ. Open versus arthroscopic shoulder stabilization. An analysis of the treatment costs. *Orthopade* 2003; 32:654-658.
98. Green MR, Christensen KP. Arthroscopic versus open Bankart procedures: a comparison of early morbidity and complications. *Arthroscopy* 1993; 9:371-374.
99. Imhoff AB, Schmid A. Arthroscopic shoulder stabilization. *Kongressbd Dtsch Ges Chir Kongr* 2001; 118:349-351.
100. Jager A, Kandziora F, Bischof F, Herresthal J. Arthroscopic labral reconstruction for anterior shoulder instability. Failure analysis in 187 patients. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1999; 137:17-24.
101. Boileau P, Villalba M, Hery J, Balg F, Ahrens P, Neyton L. Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic bankart repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2006:1755-1763.
102. Resch H, Povacz P, Wambacher M, Sperner G, Golser K. Arthroscopic extra-articular Bankart repair for the treatment of recurrent anterior shoulder dislocation. *Arthroscopy* 1997; 13:188-200.
103. Strahovnik A, Fokter S. Long-term results after open Bankart operation for anterior shoulder instability. A 3- to 16-year follow-up. *Wien Klin Wochenschr*. 2006; 58-61.
104. Savoie FH, Miller CD, Field LD. Arthroscopic reconstruction of traumatic anterior instability of the shoulder: the Caspari technique. *Arthroscopy* 1997; 201-209.
105. Reeves B. Experiments on the tensile strength of the anterior capsular structures of the shoulder in man. *J Bone Joint Surg Br* 1968; 50:858-865.
106. Hawkins RB. Arthroscopic stapling repair for shoulder instability: a retrospective study of 50 cases. *Arthroscopy* 1989; 122-128.
107. Grana WA, Buckley PD, Yates CK. Arthroscopic Bankart suture repair. *Am J Sports Med* 1993; 348-353.
108. Tingart M, Bathis H, Bouillon B, Neugebauer E, Tiling T. Surgical therapy of traumatic shoulder dislocation. Are there evidence-based indications for arthroscopic Bankart operation?. *Unfallchirurg* 2001; 104:894-901.
109. Lobenhoffer P. Current treatment concepts in first-time dislocation of the shoulder joint. *Zentralbl Chir* 2001; 126:192-198.
110. Constant CR. Assessment of shoulder function. *Orthopade* 1991; 20:289-294.

111. Hayashida K, Yoneda M, Mizuno N, Fukushima S, Nakagawa S. Arthroscopic Bankart repair with knotless suture anchor for traumatic anterior shoulder instability: results of short-term follow-up. *Arthroscopy* 2006; 620-626.
112. Iannotti JP, Zlatkin MB, Esterhai JL, Kressel HY, Dalinka MK, Spindler KP. Magnetic resonance imaging of the shoulder. Sensitivity, specificity, and predictive value. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73:17-29.
113. Green MR, Christensen KP. Magnetic resonance imaging of the glenoid labrum in anterior shoulder instability. *Am J Sports Med* 1994; 22:493-498.
114. Cole BJ, Warner JJ. Arthroscopic versus open Bankart repair for traumatic anterior shoulder instability. *Clin Sports Med* 2000; 19:19-48.
115. Gumina S, Postacchini F. Anterior dislocation of the shoulder in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79:540-543.
116. Pevny T, Hunter RE, Freeman JR. Primary traumatic anterior shoulder dislocation in patients 40 years of age and older. *Arthroscopy* 1998; 14:289-294.
117. Bottoni CR, Smith EL, Berkowitz MJ, Towle RB, Moore JH. Arthroscopic Versus Open Shoulder Stabilization for Recurrent Anterior Instability: A Prospective Randomized Clinical Trial. *Am J Sports Med*. 2006.

7 THESEN

1. Eine einheitliche Behandlungsmethode der Schulterinstabilität liegt zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor. Als Therapiemöglichkeiten einer Schulterinstabilität werden im Hinblick auf Effizienz und Dauerhaftigkeit sowohl arthroskopische, offene als auch konventionelle Verfahren genutzt.
2. Scores ermöglichen eine Beurteilung der Schulterfunktion im Verlauf einer Erkrankung und Therapie sowie die Erfassung von Verbesserungen und Verschlechterungen des Gelenks.
3. Eine Optimierung der Operationsergebnisse erfordert eine detaillierte Erfassung sowohl prä- als auch postoperativer Zustände des Schultergelenks der Patienten.
4. Durch Anwendung der Scores nach Constant und Murley und nach Rowe et al. kann eine Beurteilung der Schulterfunktion bezüglich der Kategorien Schmerz, Aktivität, Beweglichkeit, Kraft und Stabilität des Schultergelenks erfolgen.
5. Mit Hilfe von präoperativ angefertigten konventionellen Röntgenaufnahmen und einer MRT kann die Art, Lokalisation und Ausmaß der Läsion sowie Begleitpathologien diagnostiziert werden.
6. Die arthroskopische Stabilisierung mit Suretac erzielt im Score nach Constant und Murley eine signifikante Verbesserung in den Kategorien Schmerz, Aktivität, Beweglichkeit und Kraft sowie der Gesamtsumme.
7. Die arthroskopische Operation mit Suretac bringt im Score nach Constant und Murley ein befriedigendes und im Score nach Rowe et al. ein gutes Resultat und ist mit den Ergebnissen der entsprechenden Operationsmethode aus der Literatur vergleichbar.

8. Ein erfolgreiches Ergebnis durch eine arthroskopische Operation mit Suretac setzt eine kritische Patientenselektion und Indikationsstellung voraus.
9. Die Indikationsstellung für eine arthroskopische Operation muss sich am Patientenalter, dem Aktivitätsniveau und den schulterbelastenden Tätigkeiten des Patienten, der Anzahl der präoperativen Luxationen/Subluxation und den intraoperativ gesicherten Pathologien orientieren.
10. Eine dauerhafte Meidung traumaträchtiger sportlicher Aktivitäten ist insbesondere bei jüngeren Patienten zum Schutz vor Rezidiven und einer anhaltenden Instabilität des operierten Schultergelenks zu empfehlen.
11. Patienten, die keine schulterbelastende Tätigkeit ausführen, erreichen mit Ausnahme der Abduktion in allen Kategorien des Scores nach Constant und Murley eine signifikante Verbesserung zwischen den prä- und postoperativen Ergebnissen.
12. Eine signifikante Verbesserung des Gesamtergebnisses des Scores nach Constant und Murley wird nur in den Altersgruppen 21-40 Jahre und 41-60 Jahre erzielt. In der Altersgruppe ≤ 20 Jahre verbessert sich lediglich die Außenrotation durch die Operation signifikant.
13. Patienten mit präoperativer Subluxation und Patienten mit rezidivierenden Luxationen verzeichnen in der Gesamtsumme des Scores nach Constant und Murley eine signifikante Verbesserung durch die Operation.

8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a.p.	anteroposterior
Abb.	Abbildung
AMBR II	atraumatic multidirectional with bilateral shoulder findings responsiv to rehabilitation and, if surgery to be untaken, it is an inferior capsular shift
AR	Außenrotation
ASKP	Arthroskopie
CHL	Lig. coracohumerale
CRP	C-reaktives Protein
GLAD	glenoid labral articular disruption
HAGL	humeral avulsion of glenohumeral ligaments
HR	Handrücken
IGHL	Lig. glenohumerale inferius
IR	Innenrotation
kg	Kilogramm
kp	Kilopond
LBS	lange Bicepssehne
Lig.	Ligamentum
Ligg.	Ligamenti
Max.	Maximalwert
MDI	multidirektionale Instabilität
MGHL	Lig. glenohumerale medius
Mo.	Monate
MRT	Magnetresonanztomographie
MW	Mittelwert
N.	Nervus
ns	nicht signifikant
NU	Nachuntersuchung
OP	Operation
p.o.	postoperativ
Pat.	Patient

PGA	Polygluconat
PLLA	Poly-L-Lactat
rez.	rezidivierend
RM	Rotatorenmanschette
SA	Standardabweichung
SG	Schultergelenk
SGHL	Lig. glenohumerale superior
SLAP	superior labrum anterior and posterior
SPSS	Statistical Products and Service Solutions
SW	Spannweite
Tab.	Tabelle
TUBS	traumatic unidirectional with a Bankart lesion responding to surgery

9 DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die an der Entstehung dieser Arbeit beteiligt waren.

Mein Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. med. M. Witt für die Überlassung des Dissertationsthemas und für die Betreuung der Arbeit.

Ich danke Herrn Prof. Dr. med. habil. W. Mittelmeier für die Gewährung der Arbeitsmöglichkeiten an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Rostock.

Dank sagen möchte ich den Mitarbeitern der orthopädischen Poliklinik, den MTAs und der Bibliothekarin Frau Bach und der Archivarin Frau Grünzner.

Weiterhin danke ich Herrn Prof. Dr.-Ing. G. Kundt und Frau Dipl.-Math. H. Krentz des Instituts für Med. Informatik und Biometrie der Universität Rostock für die Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Ganz herzlich danke ich meinem Freund Dr. med. Michael Szpakowski, der mir in den verschiedenen Stadien der Arbeit mit großer Geduld, aufmunternden Worten und gutem Rat zur Seite stand.

Mein besonderer Dank gebührt meinen Eltern, die mich während des gesamten Studiums und der Anfertigung der Doktorarbeit jederzeit moralisch unterstützt haben, und ihr Wohlwollen mir meinen Werdegang erst ermöglichten.

10 EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe, und dass keine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades vorliegt.